



CADERNO 05



PRONERA, SABERES POPULARES, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SOCIAL



**Redenção - CE
setembro 2026**



A QUEM PERTENCE ESTE CADERNO?

Este caderno pertence a quem deseja mergulhar no processo político da **Reforma Agrária, Educação do Campo e PRONERA**. Ele é um espaço de partilha: registre seu nome no campo abaixo e ocupe estas páginas com suas reflexões.

Suas anotações, dúvidas e experiências são partes fundamentais desta construção. Ao escrever aqui, você deixa sua marca em uma história que é feita por muitas mãos, fortalecendo a memória e o diálogo entre aqueles que lutam por um campo mais justo e educativo.

Assim que fizer bom proveito da leitura e dos registros, **passe-o adiante** para que o conhecimento continue circulando e transformando novos sujeitos.

Nome do(a) Educando (a):
No ano de _____. Doei meu caderno a:
Minhas motivações para fazer a doação:

Boa leitura!

Série Cadernos PRONERA/IDR/UNILAB

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL

Curso de Bacharelado em Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

REITOR

Roque do Nascimento Albuquerque

VICE-REITORA

Eliane Gonçalves da Costa

PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO

Thiago Moura de Araújo

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO ARTE E CULTURA

Ricardo Ossagô de Carvalho

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E INFRAESTRUTURA

Lucas Daniel de Mont'Alverne Monteiro

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS

Lucas Nunes da Luz

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Alexandre Cohn da Silveira

PRÓ-REITORA DE POLÍTICAS AFIRMATIVAS E ESTUDANTIS

Cláudia Ramos Carioca

PRÓ-REITOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS e INTERNACIONAIS

Basilele Malomalo

PRÓ-REITORA de GESTÃO DE PESSOAS

Rebeca Cavalcante Pinheiro Lima

DIRETORA DO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL

Susana Churka Blum

COORDENAÇÃO COLEGIADA DO CURSO

Clébia Mardônia Freitas Silva – Coordenadora Geral

Rafaela Paula Melo – Coordenadora Pedagógica

Ana Carolina da Silva Pereira – Representante do IDR

Luzia Maria Cavalcante Cruz – Representante do INCRA – Ce

Antônia Kelha Lima Mendes – Representante do MST - Ce

EDUCADORES (AS) E ORIENTADORES (AS) DO PERÍODO

Ana Carolina da Silva Pereira

Cilmara Thalyne de Araújo Costa

Fernando Gil Mesquita de Freitas Gonçalves

Francisco Flávio Pereira

Francisco Acácio de Souza

Juvenaldo Florentino Canja

José Ricardo de Oliveira Cassundé

Leonardo Vieira de Sousa

Marco Aurélio Schiavo Novaes

Moisés Dias Gomes Asevedo

Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto

Pedro Rosas Magrini

BOLSISTAS DE APOIO E MONITORES (AS) DO PERÍODO

Irene Maira Lima de Moura Nascimento – bolsista monitora

Pedro Henrique Pinheiro da Silva – bolsista monitor



Série Cadernos PRONERA/IDR/UNILAB

Thaynara Coelho da Silva – bolsista de apoio pedagógico
Thaylana Rodrigues Gomes – bolsista de apoio pedagógico
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)
Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR)

Curso de Bacharelado em Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

SÉRIE CADERNOS PRONERA

(Ano 2026)

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO

Clebia Mardonia Freitas Silva

Doutora em educação Brasileira

Profa. Do Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR)

Coordenadora Geral do Curso de Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

Rafaela Paula Melo

Doutora em Engenharia Agrícola

Profa. do Instituto de Desenvolvimento rural (IDR)

Coordenadora Pedagógica do curso de Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

ELABORAÇÃO TEXTUAL

Ana Carolina da Silva Pereira

Doutora em Ciências e Tecnologia de Alimentos

Profa. Educadora e Orientadora do curso de Bacharelado em Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

Cilmara Talyne de Araújo Costa

Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis

Profa. Educadora e Orientadora do curso de Bacharelado em Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

Clebia Mardonia Freitas Silva

Coordenadora Geral do Curso de Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto

Doutora em Agronomia/Fitotecnia

Profa. Educadora e Orientadora do curso de Bacharelado em Agronomia

Rafaela Paula Melo

Doutora em Engenharia Agrícola

Profa. Do Instituto de Desenvolvimento rural (IDR)

Coordenadora Pedagógica do curso de Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

COLABORADORES (AS)

Colegiado do Curso de Agronomia PRONERA/IDR/UNILAB

Setor de Formação do Movimentos dos (as) Trabalhadores (as) Rurais Sem Terra/CE

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

DIAGRAMAÇÃO/ILUSTRAÇÃO, CAPA e CORREÇÃO ORTOGRÁFICA

Cícera Alves Pereira

Doraneide Albuquerque Fernandes

APOIO

Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA

Coordenadora Geral de Educação, Arte e Cultura do Campo – INCRA/PRONERA

Movimento dos (as) Trabalhadores (as) Rurais Sem Terra – MST-CE



Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab)
Sistema de Bibliotecas da Unilab (Sibiuni)
Biblioteca Setorial Campus das Auroras (BSCA)
Catálogo na fonte
Bibliotecário: Gleydson Rodrigues Santos – CRB-3 / 1219

P965p

Pronera, saberes populares, ciência e tecnologia social. - Redenção - CE., [s. l.], 2026.

72 p. : Inclui figuras color. (Série Cadernos Pronera/IDR/Unilab. Vol. 5)

(Caderno) Curso de Bacharelado em Agronomia PRONERA. Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Redenção - Ceará, 2026.

1. Educação. 2. Agronomia - Estratégia pedagógica. I. Título. II. Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronera).

CDD 370

OS CADERNOS E SUAS INTENCIONALIDADES

A **Série PRONERA: Agronomia da Terra** consiste em um conjunto de oito cadernos didático pedagógicos concebidos para acompanhar, integrar e fortalecer o curso de Bacharelado em Agronomia na modalidade PRONERA. A proposta nasce do compromisso histórico do Programa com a Educação do Campo, com a Reforma Agrária e com a formação de profissionais comprometidos com a transformação social, a sustentabilidade e a dignidade da vida nos territórios.

Os cadernos não se apresentam como manuais técnicos isolados, mas como **instrumentos pedagógicos integradores**, pensados para dialogar de forma orgânica com os componentes curriculares do curso, com os tempos formativos — Tempo Universidade (TU), Tempo Práticas Agrícolas (TPA) e Tempo Comunidade/Extensão (TC-Ext) — e com a experiência concreta dos sujeitos do campo beneficiários da política pública, especialmente, pelo curso de bacharelado em Agronomia ofertado pela **Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB**, através do Instituto de Desenvolvimento Rural – IDR.

A justificativa da proposta ancora-se na compreensão de que a formação em Agronomia, no âmbito do PRONERA, exige materiais didáticos que expressem sua **intencionalidade político-pedagógica**, superando a fragmentação do conhecimento e a dissociação entre teoria e prática. Nesse sentido, os cadernos funcionam como fios condutores capazes de explicitar a concepção de Agronomia orientada pela agroecologia, pela soberania alimentar, pela justiça social e pelo desenvolvimento territorial sustentável.

Além de atender diretamente às necessidades formativas do curso de Agronomia PRONERA da UNILAB, a Série foi concebida com potencial de **uso ampliado**, podendo subsidiar outras ações, programas e sujeitos da Educação do Campo, tais como cursos de formação técnica, processos de educação popular, iniciativas de extensão universitária, movimentos sociais do campo, educadores populares e demais experiências formativas comprometidas com a transformação dos territórios rurais.

Essa propriedade confere à Série um caráter estratégico, ao permitir a **socialização do conhecimento produzido no âmbito do curso**, a valorização das experiências formativas do PRONERA e o fortalecimento de redes educativas no campo. Assim, os cadernos contribuem não apenas para a qualificação do curso específico, mas também para a consolidação da Educação do Campo como campo epistemológico, político e pedagógico.



Os cadernos respondem, portanto, à necessidade de: dispor de materiais que expressem a **intencionalidade política, pedagógica e epistemológica** do curso; garantir maior coerência entre os diferentes componentes curriculares, evitando a fragmentação do conhecimento; oferecer suporte didático adequado aos tempos alternados de formação; valorizar os saberes locais, a memória dos territórios e as práticas produtivas sustentáveis e, especialmente, contribuir para institucionalizar a experiência formativa, permitindo sua socialização, avaliação e possível reaplicação em outros processos formativos e territórios do PRONERA.

Para os educandos, de posse dos cadernos, desencadear maior clareza sobre o sentido formativo do curso em que estão inseridos e sua relação com os territórios de origem, com apoio aos estudos sistematizados, levando-os à reflexão crítica e criativa quando da aplicação prática dos conteúdos estudados.

Acredita-se que a contribuição para o fortalecimento de identidade profissional como futuros agrônomos, onde o comprometimento com o desenvolvimento sustentável e solidário é evidenciado na valorização de suas trajetórias, saberes e experiências como parte constitutiva do processo.

Para os docentes envolvidos o material será referência no que se refere a compreender e assumir a concepção político-pedagógica do curso, onde se tornará subsídio ao planejamento de disciplinas e das atividades integradoras. Preserva maior articulação com os componentes curriculares e os tempos formativos onde vai favorecer que nos registros pedagógicos os processos avaliativos sirvam como aprimoramento contínuo do curso.

Para a UNILAB, e especialmente para o IDR, traduz a consolidação da identidade do curso de **Bacharelado em Agronomia** na Modalidade PRONERA, fortalecendo o projeto político-pedagógico e a difusão acadêmica e social que culminará na contribuição para a construção da memória e da sustentabilidade das ações do PRONERA.

Portanto, trata-se de uma série desenhada primando pelos princípios da Reforma Agrária, Educação do Campo e PRONERA onde reafirma a agroecologia como eixo estruturante da formação e reconhece o território como espaço educativo e produtivo. Embora, claramente, não substituam as disciplinas, os cadernos da Série PRONERA: Agronomia da Terra, potencializam como fios condutores que ajudam a explicitar a lógica formativa do curso e a integrar diferentes saberes.

O quadro 01 a seguir traz uma visão global da integração dos **oito cadernos** da **Série Caderno PRONERA: Agronomia da Terra** articulados com os diferentes eixos formativos do curso.

QUADRO 01 - RESUMO DA [SÉRIE PRONERA – Agronomia da Terra]

CADERNO	TÍTULO	EIXO ESTRUTURANTE	ARTICULAÇÃO COM O CURSO	CONTRIBUIÇÃO FORMATIVA
01	Reforma Agrária, Educação do Campo e PRONERA	Fundamentos Político-Pedagógicos	Introduz a identidade do curso, seus princípios e marcos históricos	Compreensão crítica do PRONERA e do papel social da Agronomia
02	Terra, Território e Identidade Camponesa	Terra, território, identidade e permanência no campo	Dialoga com disciplinas introdutórias e ciências humanas	Reconhecimento do território como espaço educativo e produtivo
03	Agroecologia: Saberes da Terra, Trabalho e Ciência em Diálogo	Agroecologia como ciência, prática e projeto político	Eixo transversal do curso	Consolidação da agroecologia como princípio técnico, ético e político
04	Solo, Água e Natureza Viva	Cuidado com os bens naturais e sustentabilidade da vida	Dialoga com a disciplinas relacionadas à preservação dos recursos naturais e as ciências da natureza	Consolida a relação humana com o ambiente e o bem viver
05	Saberes Populares, Ciência e Tecnologia Social	Produção de conhecimentos, autonomia e transformação social	Integra disciplinas técnicas e extensão	Valorização dos saberes locais e da construção coletiva do conhecimento
06	Sistemas Produtivos Sustentáveis	Produção de alimentos, sustentabilidade e autonomia produtiva	Apoia disciplinas técnicas e práticas de campo	Aplicação de tecnologias sustentáveis nos territórios
07	Comercialização Solidária, Economia do Cuidado e Circuitos Curtos	Produção, renda, cooperação e dignidade no campo	Estrutura os tempos formativos do curso, e articula teoria econômica, sociologia rural e práticas produtivas	Qualificação das intervenções nos territórios, trazendo o olhar sob a formação para leitura crítica das relações de trabalho e produção
08	Planejamento, Assessoria Técnica e Projetos de Vida no Campo	Território, trabalho, políticas públicas e futuro	Articula Síntese de ciclo e projeto profissional	Fortalecimento da identidade profissional e do compromisso social

Fonte: própria, 2026

Caderno 05

PRONERA, SABERES POPULARES, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SOCIAL

APRESENTAÇÃO DO CADERNO

O PRONERA surge como uma política pública conquistada pela articulação entre movimentos sociais e universidades, reconhecendo que a Reforma Agrária ultrapassa a distribuição de terras e exige acesso à educação, à cultura e à dignidade. É sobre essa base que o **Caderno 05 – PRONERA, SABERES POPULARES, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SOCIAL** se estrutura : valorizar a identidade camponesa — construída na memória de luta e no trabalho coletivo — e reafirmar o campo como um espaço legítimo de saberes, onde o ato de educar é essencial para permanecer e transformar o território.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Este caderno tem como objetivo central estabelecer os fundamentos político-pedagógicos que estruturam o curso, inserindo sua identidade formativa e seus marcos históricos para além de uma perspectiva meramente técnica. Ele visa explicitar a intencionalidade política e epistemológica da formação, articulando os fundamentos científicos e éticos da Agronomia com o compromisso histórico de transformação social, sustentabilidade e garantia da dignidade da vida nos territórios.

Objetivos específicos

- Desenvolver os fundamentos político-pedagógicos como eixo estruturante da formação.
- Introduzir a identidade do curso, apresentando seus princípios fundamentais e marcos históricos.
- Fomentar a compreensão crítica do PRONERA e das políticas de Educação do Campo.
- Refletir sobre o papel social da Agronomia no contexto da Reforma Agrária.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	13
Saberes populares.....	13
2. ARQUITETURA FORMATIVA: SABERES, CIÊNCIA E TECNOLOGIA NOS TRÊS TEMPOS	22
2.1. Tempo Universidade (TU)	22
2.2. Tempo Práticas Agrícolas (TPA).....	23
2.3. Tempo Comunidade/Extensão (TC-Ext)	23
3. SABERES POPULARES COMO PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO ...	27
Práticas produtivas com saberes populares.....	27
4. CIÊNCIA, PODER E TERRITÓRIO.....	32
A ciência e os avanços tecnológicos	32
5. TECNOLOGIA SOCIAL: CONCEITO E PRÁTICA.....	41
Prática de tecnologia social.....	41
6. SABERES, CIÊNCIA E TECNOLOGIA NOS TRÊS TEMPOS FORMATIVOS	55
6.1. No Tempo Universidade (TU).....	55
6.2. No Tempo Práticas Agrícolas (TPA)	55
6.3. No Tempo Comunidade/Extensão (TC-Ext)	55
7. ATIVIDADES FORMATIVAS	60
Atividades de 1 a 10	60
8. PRÁTICAS REFLEXIVAS.....	64
Questões reflexivas.....	64
9. CADERNO DE VIVÊNCIAS	66
Espaço do(a) Educando(a)	66
10. CONSIDERAÇÕES GERAIS	67
Referências.....	68

1. APRESENTAÇÃO

Saberes populares

Figura 01. A valorização dos saberes populares no campo



Fonte: Própria, (2025).

Este caderno tem como objetivo aprofundar a reflexão sobre as relações entre **saberes populares, ciência e tecnologia social**, reconhecendo a diversidade de formas de produção do conhecimento e sua importância para a construção de práticas agrícolas sustentáveis, socialmente justas e enraizadas nos territórios.

Parte-se do entendimento de que a ciência moderna não é a única forma legítima de conhecimento. Agricultoras e agricultores, povos do campo, das florestas e das águas constroem, historicamente, saberes fundamentados na observação da natureza, na experimentação cotidiana e na transmissão intergeracional.

Muitas vezes invisibilizados, esses saberes constituem uma base essencial para a Agroecologia e para a criação de tecnologias sociais que respondam às necessidades e realidades locais. No contexto do **PRONERA/UNILAB**, produzir conhecimento é também um ato político, ético e pedagógico, estreitamente ligado à autonomia dos sujeitos do campo e à defesa de seus territórios.

Os **saberes populares** ocupam um lugar central na Agronomia do PRONERA, pois representam um patrimônio histórico e cultural das comunidades. Esses conhecimentos não se limitam a técnicas de cultivo ou manejo ambiental; incluem também observações detalhadas sobre clima, solo, sementes, manejo de água, biodiversidade e relações sociais que sustentam os sistemas produtivos. Reconhecer, valorizar e integrar esses saberes à formação acadêmica fortalece a agroecologia, legitima a experiência do campo e demonstra que o conhecimento científico e o popular podem caminhar lado a lado, complementando-se mutuamente.

Na **Agronomia do PRONERA**, o diálogo entre saberes populares e ciência não é apenas um princípio teórico, mas uma prática cotidiana. Os estudantes são incentivados a observar e registrar os modos como as comunidades manejam o solo, a água, a biodiversidade e os sistemas produtivos locais. Esse contato direto com a realidade do campo permite que o **conhecimento acadêmico se enriqueça com a experiência prática**, ao mesmo tempo em que os saberes tradicionais ganham reconhecimento e sistematização, contribuindo para uma agricultura mais sustentável e territorialmente justa.

A **tecnologia social** emerge como um instrumento vital nesse processo, conectando ciência e experiência comunitária. Por meio de soluções simples, eficientes e adaptadas às condições locais, agricultores e estudantes podem desenvolver práticas agrícolas que aumentam a produtividade de forma sustentável, fortalecem a segurança alimentar e promovem a regeneração ambiental. No PRONERA, aprender a criar e aplicar tecnologias sociais é também aprender a valorizar a autonomia do campo e a construir alternativas ao modelo agrícola convencional.

A **Pedagogia da Alternância** reforça esta proposta, permitindo que o aprendizado transite continuamente entre a universidade e o território. No campo, os estudantes vivenciam os saberes locais, aprendem a lidar com desafios reais e participam da construção coletiva do conhecimento. Na universidade, esses aprendizados são analisados, comparados e sistematizados, promovendo reflexão crítica e integrando teoria e prática. Esse ciclo contínuo transforma a formação em uma experiência concreta, territorial e socialmente engajada.

Além disso, o curso de Agronomia do PRONERA reconhece que o conhecimento é inseparável de sua dimensão **política e ética**. Produzir ciência no campo é, simultaneamente, respeitar a história das comunidades, proteger seus territórios e fortalecer suas capacidades de decisão sobre o próprio modo de vida. Valorizar os saberes populares e integrar tecnologias sociais apropriadas é também promover justiça ambiental e social, garantindo que o desenvolvimento agrícola seja sustentável e centrado nas pessoas.

Em suma, este caderno propõe um olhar integrador, no qual **saberes populares, ciência e tecnologia social** se entrelaçam, formando profissionais capazes de atuar com sensibilidade, autonomia e responsabilidade territorial. Ao reconhecer e valorizar a pluralidade de conhecimentos, o PRONERA/UNILAB contribui para a construção de uma Agronomia crítica, participativa e comprometida com a vida no campo, promovendo práticas agrícolas que cuidam da terra, da água e das comunidades que dela dependem.

Saberes populares

Leitura complementar



As palavras podem estar escondidas horizontalmente, verticalmente ou diagonalmente.

- Artesanato
- Cultura
- Folclore
- Lenda
- Receita
- Sabedoria
- Tradição

Saberes populares

Z	G	B	Z	E	M	T	Y	P	R	A
M	L	S	U	I	A	J	E	I	Q	R
P	E	F	X	J	E	X	X	K	P	T
O	F	O	L	C	L	O	R	E	S	E
I	U	X	T	L	P	C	U	Q	Q	S
B	B	T	R	A	D	I	Ç	Ã	O	A
A	G	R	E	C	E	I	T	A	V	N
V	C	U	L	T	U	R	A	M	J	A
S	A	B	E	D	O	R	I	A	Z	T
U	B	V	G	I	T	L	X	E	J	O
J	H	R	Q	N	E	L	E	N	D	A

ESTUDO DE CASO**Integração entre saberes tradicionais e ciência na produção agroecológica****Situação-problema**

Em uma comunidade camponesa de um assentamento da Reforma Agrária no Ceará, as famílias produziam milho e feijão utilizando técnicas tradicionais baseadas no calendário lunar e no conhecimento sobre o comportamento das chuvas. Entretanto, a produtividade vinha diminuindo devido à irregularidade climática e ao empobrecimento do solo.

Processo de construção coletiva

Com apoio de educandos do PRONERA/UNILAB, técnicos populares e militantes do MST, iniciou-se um processo de diálogo entre saberes:

- registro das práticas tradicionais de plantio e manejo;
- análise científica do solo e da água;
- experimentação com adubação verde e cobertura morta;
- construção de cisternas e sistemas de captação de água;
- planejamento produtivo integrando calendário agrícola tradicional e dados climáticos.

Resultados alcançados

- aumento da produtividade com menor uso de insumos externos;
- melhoria da fertilidade do solo e retenção de água;
- fortalecimento da autonomia produtiva das famílias;
- valorização dos saberes tradicionais como patrimônio coletivo;
- fortalecimento da organização comunitária e da identidade camponesa.

Gabarito caça-palavras

Saberes populares												
Z	G	B	Z	E	M	T	Y	P	R	A		
M	L	S	U	I	A	J	E	I	Q	R		
P	E	F	X	J	E	X	X	K	P	T		
O	F	O	L	C	L	O	R	E	S	E		
I	U	X	T	L	P	C	U	Q	Q	S		
B	B	T	R	A	D	I	Ç	Ã	O	A		
A	G	R	E	C	E	I	T	A	V	N		
V	C	U	L	T	U	R	A	M	J	A		
S	A	B	E	D	O	R	I	A	Z	T		
U	B	V	G	I	T	L	X	E	J	O		
J	H	R	Q	N	E	L	E	N	D	A		

Aprendizado central

O conhecimento científico não substitui os saberes populares — ele os fortalece quando dialoga com a realidade do território.

QUADRO 02 - Integração entre Saberes Populares, Ciência e Tecnologia Social

Dimensão	Saberes Populares	Conhecimento Científico	Tecnologia Social	Resultado no Território
Produção agrícola	Calendário lunar, observação das chuvas	Análise de solo, clima e fertilidade	Sistemas agroecológicos adaptados	Produção sustentável
Manejo da água	Proteção de nascentes, uso comunitário	Hidrologia, infiltração e recarga	Cisternas, barraginhas	Segurança hídrica
Solo e fertilidade	Uso de esterco, pousio, rotação	Microbiologia e química do solo	Compostagem, adubação verde	Solo vivo e produtivo
Organização social	Mutirão, cooperação comunitária	Gestão participativa e extensão rural	Associações e cooperativas	Autonomia territorial
Biodiversidade	Uso de sementes crioulas	Conservação genética	Bancos de sementes	Soberania alimentar

Explicação dos termos da tabela

- **Saberes populares:** conhecimentos construídos pela experiência histórica das comunidades.
- **Conhecimento científico:** sistematização acadêmica baseada em métodos de pesquisa.
- **Tecnologia social:** soluções simples, acessíveis e adaptadas à realidade local.
- **Autonomia territorial:** capacidade da comunidade de decidir sobre sua produção e modo de vida.
- **Soberania alimentar:** direito de produzir alimentos saudáveis de acordo com a cultura local.

CONTEÚDOS INTERATIVOS**1. Mapa de Saberes do Território**

Educandos identificam:

- práticas tradicionais

- tecnologias sociais
- experiências agroecológicas

Produto: mapa coletivo ilustrado

2. Laboratório Vivo de Conhecimento

Comparação entre:

- prática tradicional;
- prática científica;
- prática integrada.

Registro: diário de campo comparativo

3. Entrevista com Guardiões de Saberes

- idosos;
- lideranças;
- agricultores experientes.

Produto: podcast ou vídeo

4. Jogo de Integração de Saberes

Cartas com:

- problema do território;
- solução popular;
- solução científica.

Objetivo: construir solução integrada

5. Feira de Tecnologias Sociais

Exposição de:

- compostagem;
- cisternas;
- sementes crioulas;
- biofertilizantes;

Integração com comunidade.

DIÁLOGO COM OS MOVIMENTOS SOCIAIS (MST)

O MST e outros movimentos do campo defendem:

- valorização dos saberes camponeses;
- educação do campo como direito;
- agroecologia como projeto de vida;
- tecnologia social como instrumento de autonomia.

Nos assentamentos:

- escolas do campo articulam saberes populares e ciência;
- bancos de sementes crioulas preservam biodiversidade;
- mutirões fortalecem solidariedade e organização coletiva.

O conhecimento é instrumento de luta e emancipação.

CURIOSIDADES

- Agricultores tradicionais conseguem prever chuvas observando o comportamento de plantas e animais.
- Bancos de sementes crioulas mantêm variedades agrícolas resistentes ao clima local.
- Muitas tecnologias sociais surgiram da experiência camponesa antes de serem reconhecidas pela ciência.
- Sistemas tradicionais diversificados produzem mais alimentos por área do que monocultivos.
- A lua influencia o plantio de diversas culturas segundo o saber popular.

LIVROS RECOMENDADOS

Saberes populares e agroecologia

- Agroecologia: Bases Científicas – Miguel Altieri;
- Manejo Ecológico do Solo – Ana Maria Primavesi;
- Saberes Ambientais – Enrique Leff.

Educação do campo e território

- Pedagogia do Movimento Sem Terra – Roseli Caldart;
- Educação do Campo – Miguel Arroyo.

Tecnologia social

- Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento – Fundação Banco do Brasil;
- Inovação Social e Agroecologia – diversos autores.

MÚSICAS PARA MÍSTICA E REFLEXÃO

- **Águas de Março** – Tom Jobim e Elis Regina
(Simbologia do ciclo da água, renovação e vida)
- **Tocando em Frente** – Almir Sater e Renato Teixeira
(Sabedoria do campo, tempo da natureza e aprendizado da vida)
- **A Vida do Viajante** – Luiz Gonzaga
(Identidade nordestina e relação com o território)

FILMES E DOCUMENTÁRIOS

Agroecologia e saberes populares

- Agrofloresta é o Caminho
- Sementes: Mulheres Guardiãs da Terra
- O Veneno Está na Mesa II

Território e luta social

- Terra para Rose
- Chão
- Ocupar, Resistir, Produzir

Ciência e sociedade

- A História das Coisas
- Kiss the Ground
- The Biggest Little Farm

MOMENTO DE MÍSTICA E REFLEXÃO

No saber do povo mora a raiz do amanhã,
na ciência que escuta nasce a transformação.
Quando a terra é cuidada com respeito e união,
o território floresce em vida e libertação.
(Verso inspirado nas místicas camponesas)

Reflexão coletiva

Quem são os guardiões dos saberes no nosso território?

Como podemos valorizar esses conhecimentos no nosso dia a dia?

De que forma a ciência pode fortalecer, e não substituir, os saberes populares?

SÍNTESE

A integração entre **saberes populares, ciência e tecnologia social** constitui um eixo estruturante da formação em Agronomia no PRONERA. Esse diálogo rompe com a visão única do conhecimento e afirma uma Agronomia comprometida com:

- a autonomia dos povos do campo
- a justiça social
- a sustentabilidade ambiental
- a defesa dos territórios

Formar agrônomos e agrônomas nesse horizonte significa formar **sujeitos capazes de unir conhecimento técnico, sensibilidade social e compromisso político**, contribuindo para a construção de um campo mais justo, sustentável e vivo.

2. ARQUITETURA FORMATIVA: SABERES, CIÊNCIA E TECNOLOGIA NOS TRÊS TEMPOS

A organização deste caderno nos três tempos formativos busca fortalecer a indissociabilidade entre teoria, prática e realidade social, valorizando a Pedagogia da Alternância como estratégia de produção crítica do conhecimento.

Nesse percurso, reconhece-se a pluralidade de saberes como central para a formação em Agronomia, considerando que **saberes populares, ciência moderna e tecnologia social** podem dialogar e se complementar na construção de soluções sustentáveis e socialmente justas.

Figura 02. Saberes populares na construção da sustentabilidade



Fonte: Própria, (2025).

2.1. Tempo Universidade (TU)

É dedicado ao estudo teórico e crítico das diversas formas de conhecimento. Aqui, exploram-se **teorias da ciência moderna, saberes tradicionais, Agroecologia e tecnologias sociais**, promovendo uma reflexão sobre os processos que determinam quais conhecimentos são valorizados ou marginalizados.

Neste espaço, problematizam-se as relações de poder que hierarquizam os saberes, questionando a ideia de que apenas o conhecimento científico formal é legítimo. Os educandos são convidados a analisar os limites e possibilidades do diálogo entre ciência e saberes populares, reconhecendo que ambos podem se complementar.

Além disso, o TU oferece ferramentas para a reflexão crítica sobre as práticas agrícolas e as políticas públicas, estimulando a **capacidade de analisar, reinterpretar e propor soluções inovadoras** que integrem teoria e prática. Assim, os educandos compreendem que a ciência se fortalece quando dialoga com experiências locais e conhecimentos do campo.

2.2. Tempo Práticas Agrícolas (TPA)

Representa um espaço de **experimentação, observação e sistematização** das práticas produtivas. Aqui, os educandos têm contato direto com **tecnologias sociais e inovações camponesas**, aprendendo a identificar a relevância dos saberes populares na construção do conhecimento agrícola.

Neste tempo, a prática é sempre articulada à base científica, permitindo que os educandos compreendam como a **experiência local pode inspirar soluções sustentáveis e inovadoras**, tanto na produção quanto na gestão de recursos naturais.

De forma complementar, o TPA enfatiza a importância da organização coletiva e da cooperação entre os agricultores e agricultoras, mostrando que **a aprendizagem se potencializa quando os conhecimentos são compartilhados, debatidos e adaptados à realidade do território.**

2.3. Tempo Comunidade/Extensão (TC-Ext)

Está voltado à **escuta, diálogo e coprodução de conhecimento** com as comunidades locais. Aqui, os saberes populares são reconhecidos como legítimos e centrais para a construção de práticas agrícolas contextualizadas e socialmente justas.

Neste espaço, a ciência e a tecnologia social atuam como instrumentos de apoio à **pesquisa participante e à extensão popular**, permitindo sistematizar, avaliar e replicar experiências bem-sucedidas.

O TC-Ext também promove o **fortalecimento da autonomia comunitária**, valorizando os conhecimentos e a cultura local. Assim, os educandos aprendem que a

transformação do território depende do reconhecimento da diversidade de saberes e da cooperação entre universidade, agricultores e sociedade.

ESTUDO DE CASO

Integração de saberes e tecnologia social em assentamento agroecológico

Situação-problema

Em um assentamento da Reforma Agrária no semiárido, os agricultores enfrentavam dificuldade na produção de alimentos durante os períodos de estiagem. A irrigação convencional não era viável devido ao custo e à escassez de água.

Construção coletiva da solução

Educandos do PRONERA, em diálogo com agricultores(as), técnicos populares e militantes do MST, sistematizaram uma prática tradicional de armazenamento de água e a combinaram com conhecimentos técnicos sobre infiltração e evapotranspiração.

Foram implantados:

- canteiros biointensivos com cobertura morta
- irrigação por gotejamento com garrafas reutilizadas
- cisternas de captação de água da chuva
- sombreamento com espécies nativas

Resultados alcançados

- aumento da produção de hortaliças
- redução do consumo de água
- fortalecimento da soberania alimentar
- sistematização da experiência como tecnologia social replicável

Aprendizado central

A inovação agroecológica surge do **diálogo entre ciência e saber popular**, mediado pela organização coletiva e pela educação do campo.

QUADRO 03 - Articulação entre saberes, ciência e tecnologia nos três tempos

Tempo Formativo	Tipo de Saber Predominante	Papel da Ciência	Tecnologia Social	Resultado Formativo
TU	Saber teórico e crítico	Analisar, problematizar e sistematizar	Base conceitual para inovação	Consciência crítica
TPA	Saber prático e experimental	Validar, testar e comparar	Experimentação de soluções	Aprendizagem prática

Tempo Formativo	Tipo de Saber Predominante	Papel da Ciência	Tecnologia Social	Resultado Formativo
TC-Ext	Saber popular e territorial	Sistematizar e apoiar	Construção coletiva de tecnologias	Transformação social

Explicação dos termos da tabela

- **Saber teórico:** conhecimento acadêmico sistematizado
- **Saber prático:** conhecimento construído na experiência produtiva
- **Saber popular:** conhecimento tradicional e comunitário
- **Tecnologia social:** solução simples, coletiva e adaptada ao território
- **Consciência crítica:** capacidade de analisar a realidade de forma política e social
- **Transformação social:** melhoria das condições de vida no território

DIÁLOGO COM OS MOVIMENTOS SOCIAIS

O MST e outros movimentos do campo demonstram que:

- a agroecologia é construída coletivamente
- os saberes populares são base da inovação agrícola
- a tecnologia social fortalece a autonomia camponesa

Nos assentamentos, práticas como:

- bancos de sementes crioulas
- sistemas agroflorestais
- cisternas
- quintais produtivos

são exemplos concretos da integração entre ciência e saber popular.

CURIOSIDADES

- Muitas tecnologias sociais surgiram antes mesmo da universidade estudá-las.
- Agricultores conseguem prever mudanças climáticas pela observação de plantas e animais.
- A agroecologia foi construída a partir da sistematização de práticas camponesas.
- No semiárido, cisternas familiares aumentaram significativamente a segurança alimentar.
- Sistemas tradicionais de cultivo possuem maior biodiversidade que monoculturas industriais.

LIVROS RECOMENDADOS

- **Agroecologia e Saberes Tradicionais** – Victor Toledo
- **Saber Ambiental** – Enrique Leff
- **Agroecologia: Bases Científicas** – Miguel Altieri

- **Tecnologias Sociais e Convivência com o Semiárido** – ASA Brasil

FILMES E DOCUMENTÁRIOS

- **Agrofloresta é o Caminho** – experiências agroecológicas
- **O Veneno Está na Mesa II** – crítica ao modelo agrícola
- **Sementes: Mulheres Guardiãs** – saberes tradicionais
- **A História das Coisas** – consumo e sustentabilidade

MÚSICAS PARA MÍSTICA E REFLEXÃO

- **Cio da Terra** – Milton Nascimento e Chico Buarque
- **Romaria** – Renato Teixeira (interpretada por Elis Regina)
- **Disparada** – Geraldo Vandré e Theo de Barros (interpretada por Jair Rodrigues)

MOMENTO DE MÍSTICA E REFLEXÃO

Leitura poética

Conhecer é plantar no tempo
com a memória da raiz.

Quem aprende com o seu povo
nunca deixa o campo em crise.

— *Texto autoral (IA, 2026)*

Pergunta para reflexão coletiva

Que conhecimento da sua comunidade deveria ser reconhecido como ciência?

SÍNTESE

A arquitetura formativa nos três tempos evidencia que a construção do conhecimento em Agronomia não é neutra nem homogênea, mas resultado de processos históricos, sociais e políticos que envolvem diferentes formas de saber. Ao integrar ciência, saberes populares e tecnologia social, a formação no PRONERA fortalece uma prática agrônoma comprometida com a autonomia dos territórios, a justiça socioambiental e a sustentabilidade da vida.

3. SABERES POPULARES COMO PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

Práticas produtivas com saberes populares

Figura 03. Experiências produtivas baseadas na valorização dos conhecimentos locais e da cultura camponesa.



Fonte: própria, 2025

Os **saberes populares** são construídos a partir da interação cotidiana das comunidades com a terra, a água, as plantas e os ciclos da natureza. Esses conhecimentos surgem da observação atenta, da experiência prática e da transmissão oral entre gerações, consolidando um entendimento profundo do ambiente local e da produção de alimentos. Diferentemente da ciência moderna, que tende à especialização e à fragmentação, os saberes populares apresentam **caráter integrador, contextual e relacional**, articulando **práticas produtivas, organização social e gestão dos recursos naturais** (TOLEDO, 1999).

Paulo Freire (1996) enfatiza que não existe um saber superior ou inferior, mas sim saberes diferentes, construídos em **contextos históricos, culturais e sociais específicos**. Essa perspectiva valoriza o conhecimento produzido pelas **comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas e camponesas**, reconhecendo-o como fonte legítima de compreensão do mundo e de transformação social.

Santos (2010) propõe a noção de **ecologia de saberes**, defendendo que a pluralidade teórica deve ser considerada para superar a monocultura do conhecimento científico. Nesse sentido, os saberes populares não se contrapõem à ciência moderna, mas dialogam com ela, contribuindo para soluções contextualizadas, sustentáveis e socialmente justas.

Na Agroecologia, **os saberes populares** desempenham papel fundamental, servindo tanto como objeto de estudo quanto como base para o desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis. As técnicas tradicionais de plantio consorciado, manejo de sementes crioulas, compostagem e conservação da água são exemplos de conhecimento prático e adaptativo, transmitido e aperfeiçoado coletivamente (ALTIERI, 2009).

Esses saberes também orientam estratégias de **manejo territorial e preservação ambiental**. Comunidades que conhecem profundamente os ciclos hidrológicos locais, a fauna, a flora e os padrões climáticos conseguem planejar o uso da terra de forma a minimizar impactos, conservar a biodiversidade e fortalecer a resiliência dos agroecossistemas (CASTRO, 1996; GLIESSMAN, 2015).

A **dimensão social dos saberes populares** é igualmente relevante. Eles estruturam relações comunitárias, promovem a cooperação e fortalecem identidades culturais. A transmissão intergeracional desses conhecimentos, muitas vezes por meio de rituais, festividades e práticas coletivas, garante a continuidade e a adaptabilidade das práticas agrícolas frente às mudanças socioambientais (TOLEDO, 1999).

A pesquisa participativa em **Agroecologia** tem se mostrado uma ferramenta eficaz para integrar saberes populares e científicos. Projetos de co-criação de conhecimento, onde pesquisadores e agricultores aprendem mutuamente, favorecem a inovação tecnológica contextualizada e promovem autonomia comunitária (ALTIERI; NICHOLLS, 2012).

Os **saberes populares** também têm relevância política. Eles questionam modelos de produção convencionais baseados em monoculturas, agroquímicos e exploração dos recursos naturais, oferecendo alternativas baseadas na sustentabilidade, na soberania alimentar e no respeito à diversidade cultural (SILVA, 2014).

A valorização dos saberes populares exige políticas públicas que reconheçam sua importância, incentivem sua preservação e promovam a educação do campo. Programas como o PRONERA e iniciativas de extensão rural dialogam diretamente com essas epistemologias, fortalecendo a ligação entre formação acadêmica e práticas comunitárias (FREIRE, 1996; SANTOS, 2010).

Nesse sentido, os saberes populares não são apenas uma herança cultural, mas instrumentos vivos de conhecimento, planejamento e resistência. Integrar esses saberes à ciência moderna e às práticas agroecológicas é essencial para construir sistemas produtivos mais justos, resilientes e alinhados às necessidades sociais e ambientais contemporâneas.

ESTUDO DE CASO

Sementes crioulas e autonomia produtiva em comunidade camponesa

Situação-problema

Em uma comunidade da Reforma Agrária no Nordeste, as famílias passaram a depender de sementes comerciais híbridas, o que aumentou os custos de produção e reduziu a diversidade de cultivos. Com o passar do tempo, perceberam também maior incidência de pragas e menor adaptação das variedades às condições locais.

Processo de reconstrução dos saberes

A partir da mobilização comunitária, com apoio de educandos do PRONERA e militantes do MST, iniciou-se um processo de resgate de sementes crioulas tradicionais guardadas por famílias mais antigas da comunidade.

Foram organizadas:

- feiras de sementes crioulas
- mutirões de multiplicação de sementes
- oficinas de manejo agroecológico
- intercâmbios com outros assentamentos

Resultados alcançados

- recuperação da diversidade produtiva
- redução da dependência de insumos externos
- fortalecimento da identidade cultural
- aumento da segurança alimentar

Aprendizado central

As sementes crioulas são **tecnologias sociais vivas**, resultado direto do saber popular acumulado pelas comunidades.

QUADRO 04 - Características dos saberes populares na Agroecologia

Dimensão	Características dos Saberes Populares	Contribuição para a Agroecologia
Ecológica	Observação dos ciclos naturais	Manejo sustentável do solo e da água

Dimensão	Características dos Saberes Populares	Contribuição para a Agroecologia
Produtiva	Técnicas tradicionais adaptadas	Diversidade de cultivos e resiliência
Cultural	Transmissão intergeracional	Fortalecimento da identidade camponesa
Social	Trabalho coletivo e cooperação	Organização comunitária
Política	Defesa do território e da autonomia	Soberania alimentar

Explicação dos termos da tabela

- **Ciclos naturais:** variações de chuva, clima e fertilidade do solo ao longo do tempo
- **Resiliência:** capacidade de resistir a secas, pragas e mudanças climáticas
- **Transmissão intergeracional:** saberes ensinados entre gerações
- **Trabalho coletivo:** mutirões e práticas comunitárias
- **Soberania alimentar:** direito de produzir e consumir alimentos saudáveis

CONTEÚDOS INTERATIVOS

1. Mapa dos Saberes do Território

Os educandos identificam e registram:

- práticas agrícolas tradicionais;
- formas de manejo da água;
- uso de sementes crioulas.

Produto final: mapa coletivo com legendas.

2. Entrevista com Saberes Vivos

Cada educando entrevista um(a) agricultor(a) mais experientes sobre:

- plantio;
- clima;
- sementes;
- solo.

Registro: áudio ou texto sistematizado.

3. Experimento Agroecológico

Comparar:

- cultivo com semente crioula
- cultivo com semente híbrida

Reflexão: qual apresenta maior adaptação ao território?

4. Teatro do Conhecimento

Tema:

Quem ensina quem? O agricultor ou a universidade?

5. Linha do Tempo do Conhecimento

Construir coletivamente a evolução:

- saber tradicional
- chegada da ciência
- integração agroecológica

MOVIMENTOS SOCIAIS E SABERES POPULARES

O MST e outros movimentos do campo:

- valorizam os saberes camponeses
- defendem as sementes crioulas
- promovem agroecologia como prática política
- constroem tecnologias sociais nos territórios

Nos assentamentos, os saberes populares são base para:

- quintais produtivos
- agroflorestas
- manejo da água
- organização coletiva

CURIOSIDADES

- Muitas práticas agroecológicas surgiram antes de serem reconhecidas pela ciência.
- Agricultores conseguem prever chuvas observando o comportamento de plantas e animais.
- As sementes crioulas podem ser cultivadas por várias gerações sem perder qualidade.
- Em muitos territórios, a lua é usada como referência para plantio e colheita.
- Sistemas agrícolas tradicionais apresentam maior biodiversidade que monoculturas.

LIVROS RECOMENDADOS

- **Agroecologia: Bases Científicas** – Miguel Altieri
- **Saber Ambiental** – Enrique Leff
- **Epistemologias do Sul** – Boaventura de Sousa Santos
- **Agroecologia e Conhecimento Tradicional** – Victor Toledo

FILMES E DOCUMENTÁRIOS

- **Sementes: Mulheres Guardiãs** – saberes tradicionais

- **O Veneno Está na Mesa II** – crítica ao modelo convencional
- **Agrofloresta é o Caminho** – práticas sustentáveis
- **A História das Coisas** – consumo e produção

MÚSICAS PARA MÍSTICA E REFLEXÃO

- **Canto das Três Raças** – Clara Nunes
- **Boiadeiro Errante** – Luiz Gonzaga
- **Peão** – Zé Ramalho

MOMENTO DE MÍSTICA E REFLEXÃO

📖 Poema para leitura coletiva

O saber que vem da terra
não cabe em livro só.
Ele mora na memória
de quem planta com o avó.
— *Poema autoral (IA, 2026)*

Ação simbólica

Cada educando compartilha um conhecimento tradicional aprendido em casa.

SÍNTESE

Os saberes populares constituem um sistema complexo de produção de conhecimento, construído historicamente pelas comunidades em interação com a natureza. No contexto da Agroecologia e da Agronomia do PRONERA, esses saberes não são apenas complementares à ciência moderna, mas fundamentais para a construção de práticas sustentáveis, socialmente justas e territorialmente enraizadas.

A integração entre saberes populares, ciência e tecnologia social permite a construção de uma Agronomia comprometida com a soberania alimentar, a justiça ambiental e a autonomia dos povos do campo. Assim, formar agrônomos e agrônomas nesse contexto significa formar sujeitos capazes de dialogar, respeitar e fortalecer os conhecimentos que brotam da terra, das comunidades e da história de luta dos territórios.

4. CIÊNCIA, PODER E TERRITÓRIO

A ciência e os avanços tecnológicos

Figura 04. Avanços tecnológicos na agricultura e os desafios da sustentabilidade.



Fonte: Turma agronomia PRONERA/UNILAB, (2026).

A ciência moderna tem contribuído para avanços tecnológicos e produtivos na agricultura, mas historicamente esteve associada à consolidação de modelos que frequentemente priorizam a produtividade em detrimento da sustentabilidade e da justiça social. Práticas dependentes de insumos externos e monocultivos têm gerado impactos ecológicos e socioeconômicos significativos, destacando a necessidade de repensar o papel da ciência no campo (FAO, 2018; SHIVA, 2000).

A ciência não é neutra; ela atua dentro de relações de poder que moldam o uso e a gestão dos territórios. Historicamente, a ciência moderna esteve associada a práticas que centralizam decisões, controlam recursos naturais e definem quais saberes são valorizados ou marginalizados. No contexto agrícola, isso se traduz em políticas, tecnologias e modelos de produção que favorecem grandes propriedades e corporações, muitas vezes em detrimento das comunidades locais e dos modos de vida tradicionais. Reconhecer a dimensão política da ciência é essencial para transformá-la em um instrumento de justiça social e ambiental, capaz de fortalecer a autonomia das comunidades e garantir a preservação cultural, ecológica e produtiva dos territórios (ESCOBAR, 2011; SHIVA, 2000; TOLEDO, 2001).

Os saberes populares, acumulados por comunidades camponesas e povos tradicionais ao longo de gerações, revelam um profundo conhecimento dos ecossistemas locais. Técnicas de manejo de água, conservação de solo e seleção de sementes adaptadas ao clima e ao território demonstram que a agricultura pode ser eficiente, resiliente e culturalmente integrada sem depender exclusivamente da tecnologia industrial (TOLEDO, 2001). Esse conhecimento é resultado de observação contínua, experimentação empírica e interação com os ciclos naturais.

A Agroecologia emerge como um campo que aproxima ciência e saberes populares, propondo uma abordagem interdisciplinar, ética e crítica. Ela valoriza práticas agrícolas que respeitam a biodiversidade, fortalecem a soberania alimentar e promovem justiça social, incorporando conhecimentos tradicionais ao mesmo tempo em que utiliza métodos científicos para aprimorar a produtividade sustentável (ALTIERI, 2012; GLIESSMAN, 2020). Esse diálogo cria um espaço em que saberes locais e ciência moderna se complementam, cada um reforçando a eficácia e a relevância do outro.

Um exemplo claro dessa integração ocorre nos sistemas agroflorestais. A ciência contribui com pesquisas sobre combinação de espécies, rotação de culturas e enriquecimento do solo, enquanto os saberes populares orientam a escolha de espécies nativas, o calendário de plantio e práticas de manejo que respeitam o equilíbrio ecológico local. A tecnologia social, nesse contexto, oferece ferramentas participativas, como mapas comunitários, oficinas de multiplicação de mudas e protocolos de manejo adaptados às condições específicas de cada comunidade (ALTIERI; NICHOLLS, 2017; MOLINA; SANTOS, 2018).

No manejo de solos, a integração é igualmente evidente. Pesquisas científicas indicam técnicas de cobertura vegetal, compostagem e controle biológico de pragas que aumentam a fertilidade do solo e reduzem impactos ambientais. As práticas tradicionais, por sua vez, revelam métodos locais de conservação da matéria orgânica, terraceamento e plantio em curvas de nível, contribuindo para a prevenção da erosão e a manutenção da produtividade. A tecnologia social transforma esses conhecimentos em soluções replicáveis, como sistemas comunitários de compostagem e bancos de terra fértil compartilhados (GLIESSMAN, 2020).

A conservação de sementes tradicionais é outro ponto de convergência. Cientistas podem analisar características genéticas e viabilidade das sementes, enquanto agricultores preservam variedades adaptadas a microclimas e preferências culturais. Projetos de bancos comunitários de sementes combinam esses conhecimentos, garantindo segurança alimentar, diversidade genética e continuidade cultural, demonstrando que ciência, saber popular e tecnologia social podem operar em sinergia (TOLEDO, 2001; SHIVA, 2000).

Além de práticas produtivas, a integração entre ciência e saberes populares fortalece processos de tomada de decisão comunitária e gestão de territórios. Tecnologias sociais participativas permitem que comunidades monitorem recursos hídricos, planejem cultivos e registrem saberes históricos, criando espaços de aprendizado contínuo e autonomia. Isso amplia a capacidade de adaptação frente a mudanças climáticas e pressões externas, tornando os sistemas agrícolas mais resilientes (ESCOBAR, 2011; MOLINA; SANTOS, 2018).

A educação do campo e a Pedagogia da Alternância desempenham papel estratégico nesse processo, permitindo que estudantes, agricultores e extensionistas compartilhem experiências, troquem conhecimentos e co-criem soluções. Assim, o conhecimento científico não é imposto, mas dialoga com saberes locais e práticas comunitárias, fortalecendo identidades e promovendo inclusão social (ALTIERI; NICHOLLS, 2017).

Em síntese, a convergência entre ciência crítica, saberes populares e tecnologia social oferece um caminho promissor para a construção de sistemas agrícolas sustentáveis, resilientes e culturalmente enraizados. Essa integração não apenas fortalece a produção de alimentos, mas também assegura a reprodução social, cultural e ecológica das comunidades, reafirmando que ciência, território e vida estão intrinsecamente ligados e devem ser tratados como tais como a integração que ocorre nos sistemas agroflorestais, manejo de solos e conservação de sementes tradicionais. Para ilustrar de forma concreta como ciência, saberes populares e tecnologia social se articulam em cada prática, tem-se a representação no Quadro 05 a seguir (ALTIERI, 2012; ESCOBAR, 2011; SHIVA, 2000).

QUADRO 05: Representa a forma de como a ciência, saberes populares e tecnologia social se articulam em cada prática agrícola.

Prática Agrícola	Ciência	Saberes Populares	Tecnologia Social
Sistemas Agroflorestais	Pesquisas sobre combinação de espécies, rotação de culturas e enriquecimento do solo (ALTIERI, 2012)	Escolha de espécies nativas, calendário de plantio e práticas de manejo adaptadas ao território (TOLEDO, 2001)	Mapas comunitários, oficinas de multiplicação de mudas, protocolos participativos (MOLINA; SANTOS, 2018)
Manejo de Solos	Técnicas de cobertura vegetal, compostagem, controle biológico de pragas (GLIESSMAN, 2020)	Conservação de matéria orgânica, terraceamento, plantio em curvas de nível (TOLEDO, 2001)	Sistemas comunitários de compostagem, bancos de terra fértil compartilhados (MOLINA; SANTOS, 2018)
Conservação de Sementes	Análise genética, viabilidade das sementes e melhoramento	Preservação de variedades adaptadas a microclimas e	Bancos comunitários de sementes, trocas comunitárias e

Prática Agrícola	Ciência	Saberes Populares	Tecnologia Social
	adaptativo (ALTIERI; NICHOLLS, 2017)	preferências culturais (SHIVA, 2000)	protocolos de armazenamento participativo (MOLINA; SANTOS, 2018)

Essa articulação entre ciência, **saberes populares e tecnologia social** demonstra que a construção de sistemas agrícolas sustentáveis vai além da produção de alimentos: envolve também a preservação cultural, a valorização do conhecimento local e a promoção da justiça socioambiental.

Ao reconhecer que **ciência e tecnologia** não são neutras, mas podem ser orientadas eticamente em diálogo com os territórios e suas comunidades, reforça-se a importância de práticas participativas e contextualizadas, capazes de fortalecer a autonomia, a resiliência ecológica e a soberania alimentar das populações rurais.

Dessa forma, a integração desses saberes se torna não apenas uma estratégia produtiva, mas um compromisso com a vida, a diversidade e o futuro dos territórios rurais, consolidando ciência, poder e território como dimensões centrais para a construção de uma **agricultura** mais justa, inclusiva e sustentável.

ESTUDO DE CASO

Sistema Agroflorestal e autonomia produtiva em assentamento da Reforma Agrária

Situação

Em um assentamento de reforma agrária no interior do Ceará, famílias camponesas enfrentavam problemas de degradação do solo, baixa produtividade e dependência de insumos externos.

Ação desenvolvida para solução

Com apoio de educandos do PRONERA, técnicos e militantes do MST, foi implantado um **Sistema Agroflorestal** articulando:

- conhecimentos científicos sobre consórcios e sucessão ecológica
- saberes populares sobre espécies nativas e manejo do território
- tecnologias sociais participativas (viveiros comunitários, mutirões e mapas de uso do solo)

Resultados

- recuperação da fertilidade do solo
- aumento da biodiversidade
- produção diversificada de alimentos
- fortalecimento da organização coletiva

Aprendizado central

A ciência, quando dialoga com o território e com os saberes populares, deixa de ser instrumento de dominação e passa a ser **ferramenta de emancipação e justiça social**.

QUADRO 06 - Integração entre Ciência, Saberes Populares e Tecnologia Social

Prática Agrícola	Ciência	Saberes Populares	Tecnologia Social
Sistemas Agroflorestais	Estudos sobre sucessão ecológica e consórcios	Escolha de espécies nativas e calendário tradicional	Viveiros comunitários e mapas participativos
Manejo do Solo	Compostagem, cobertura vegetal, controle biológico	Terraceamento, curvas de nível, adubação natural	Bancos comunitários de composto e mutirões
Conservação de Sementes	Análise genética e melhoramento participativo	Seleção de sementes crioulas adaptadas	Bancos comunitários de sementes

Explicação dos termos

- **Sucessão ecológica:** organização natural das espécies ao longo do tempo
- **Consórcios agrícolas:** cultivo de diferentes plantas no mesmo espaço
- **Terraceamento:** técnica para evitar erosão em áreas inclinadas
- **Sementes crioulas:** sementes tradicionais adaptadas ao território
- **Tecnologia social:** soluções simples, participativas e adaptadas à realidade local

CONTEÚDOS INTERATIVOS

1. Debate Dirigido

Tema: **A ciência é neutra?**

Os educandos se dividem em grupos e analisam:

- quem produz a ciência
- quem se beneficia dela
- quem fica excluído

2. Oficina de poder e território

Construir um mapa indicando:

- quem controla a terra
- quem controla a água
- quem decide o modelo produtivo

3. Podcast Agroecológico

Grupos produzem um áudio curto explicando:

- relação entre ciência e poder
- importância dos saberes populares

4. Jogo de Integração de Saberes

Cartas com três categorias:

- ciência
- saber popular
- tecnologia social

Os educandos precisam montar soluções agroecológicas integradas.

5. Estudo Comparativo

Comparar dois sistemas:

- monocultura convencional
- sistema agroecológico

Analisar impactos sociais, ambientais e econômicos.

MOVIMENTOS SOCIAIS E A CIÊNCIA DO CAMPO

O MST tem papel central na construção de uma ciência comprometida com o povo do campo:

- promove formação agroecológica
- constrói escolas do campo
- fortalece bancos de sementes crioulas
- desenvolve tecnologias sociais nos assentamentos

A ciência defendida pelos movimentos sociais é:

- ✓ popular;
 - ✓ participativa;
 - ✓ territorial;
- comprometida com a justiça social.

CURIOSIDADES

- Muitas tecnologias agrícolas modernas foram inspiradas em práticas camponesas tradicionais.
- Sistemas agroflorestais conseguem produzir mais diversidade em menor área que monocultivos.
- Agricultores conseguem prever pragas observando ciclos naturais.
- Bancos comunitários de sementes garantem segurança alimentar e diversidade genética.
- A ciência da agroecologia é reconhecida internacionalmente como alternativa ao agronegócio.

LIVROS RECOMENDADOS

- **La invención del desarrollo** – Arturo Escobar
- **Monoculturas da mente** – Vandana Shiva
- **Agroecologia: ciência e política** – Miguel Altieri
- **Ecologia de saberes** – Boaventura de Sousa Santos

FILMES E DOCUMENTÁRIOS

- **O Veneno Está na Mesa I** – Silvio Tendler
- **Ser Tão Velho Cerrado** – impactos ambientais
- **Agroecologia e Reforma Agrária** – experiências do MST
- **A Revolução dos Baldinhos** – tecnologia social e saneamento

MÚSICAS PARA MÍSTICA E REFLEXÃO (INÉDITAS – COM AUTOR)

- **Coração Civil** – Milton Nascimento
- **Disparada** – Jair Rodrigues / Geraldo Vandré
- **Asa Branca** – Luiz Gonzaga

MOMENTO DE MÍSTICA E REFLEXÃO

📖 Poema para leitura coletiva

Não há ciência sem chão,
nem saber sem comunidade.
O conhecimento que liberta
nasce da coletividade.

— *Poema autoral (IA, 2026)*

Reflexão coletiva

Quem decide o que é conhecimento válido no campo?

Dinâmica

Cada educando compartilha um saber popular da sua comunidade que poderia dialogar com a ciência.

SÍNTESE

A ciência, historicamente associada a relações de poder e controle dos territórios, precisa ser ressignificada no contexto da Agronomia do PRONERA. Quando orientada por princípios éticos, políticos e agroecológicos, a ciência deixa de ser instrumento de concentração e passa a contribuir para a autonomia das comunidades, a valorização dos saberes populares e a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

A integração entre ciência crítica, saberes tradicionais e tecnologia social representa um caminho estratégico para a construção de territórios rurais mais justos, resilientes e culturalmente enraizados. Essa articulação fortalece a soberania alimentar, a justiça ambiental e a permanência digna das populações do campo, reafirmando que conhecimento, território e vida são dimensões inseparáveis na construção de uma nova Agronomia comprometida com a transformação social.

5. TECNOLOGIA SOCIAL: CONCEITO E PRÁTICA

Prática de tecnologia social

A **tecnologia social** refere-se a um conjunto de técnicas, metodologias e processos construídos de forma participativa, apropriáveis pelas comunidades e orientados à resolução de problemas sociais concretos. Diferentemente das tecnologias convencionais, seu foco não está apenas na eficiência técnica ou na produtividade, mas na inclusão social, na valorização do saber popular e na melhoria da qualidade de vida (DAGNINO, 2014).

No Brasil, Dagnino (2014) consolidou o conceito de tecnologia social, destacando sua capacidade de promover autonomia, fortalecimento das capacidades locais e **transformação social** efetiva. De acordo com esse autor, a tecnologia social não é neutra; ela deve ser moldada de acordo com a cultura, as necessidades e os valores da comunidade, evitando modelos de transferência tecnológica de cima para baixo.

O conceito de sociotécnica está diretamente relacionado à tecnologia social. Ele propõe que aspectos sociais e técnicos não podem ser tratados isoladamente, mas como partes interdependentes de um sistema complexo. Isso significa que a eficácia de uma tecnologia depende tanto da sua viabilidade técnica quanto da aceitação e apropriação social pelos indivíduos e coletivos envolvidos (TRIST; BAMFORTH, 1951).

A Adequação Sociotécnica (AST), também proposta por Dagnino, reforça a necessidade de integrar conhecimentos locais e científicos na criação e implementação de tecnologias. Ao considerar as dimensões sociais e culturais das comunidades, a AST garante que a tecnologia seja relevante, sustentável e respeitosa com a realidade local, aumentando suas chances de sucesso e continuidade (DAGNINO, 2014).

Historicamente, a abordagem sociotécnica tem suas raízes nos estudos de Eric Trist e Ken Bamforth, na década de 1950, em minas de carvão do Reino Unido. Eles observaram que o desempenho técnico estava diretamente ligado à organização social dos trabalhadores, mostrando que processos produtivos eficientes exigem alinhamento entre fatores humanos e técnicos (TRIST; BAMFORTH, 1951).

Outro autor importante na reflexão sobre tecnologia e sociedade é Andrew Feenberg, filósofo que analisou o poder tecnocrático e demonstrou como escolhas técnicas carregam implicações políticas. Feenberg contribui para compreender a tecnologia social como uma ferramenta que pode ampliar a participação social, democratizando o acesso e a produção de soluções tecnológicas (FEENBERG, 1999).

A Fundação Banco do Brasil (FBB) foi pioneira na institucionalização da tecnologia social no país, criando um acervo de experiências e promovendo sua reaplicação em diferentes contextos. Exemplos incluem práticas de captação de água, bancos de sementes crioulas, biofertilizantes e sistemas agroflorestais, todos alinhados com a filosofia de inclusão e baixo custo (FBB, 2023).

No contexto rural, a **tecnologia social** manifesta-se em soluções como cisternas de placas, que utilizam materiais locais e mão de obra comunitária para captar água da chuva, mitigando a seca no semiárido nordestino (PORTAL DA ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS, 2023). Outra expressão são os bancos de sementes crioulas, que preservam a biodiversidade, fortalecem a autonomia alimentar e incorporam saberes tradicionais ao manejo agrícola (SEMEAD, 2025).

Em ambientes urbanos, cooperativas de catadores de materiais recicláveis exemplificam a união entre técnica e organização social. A triagem e o processamento dos resíduos envolvem habilidades técnicas, enquanto a estrutura cooperativa garante inclusão social, renda e empoderamento comunitário, caracterizando uma tecnologia social completa (REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL UTFPR, 2023).

A tecnologia social, portanto, articula ciência, tecnologia e cidadania. Ela promove a construção coletiva de soluções que respeitam a cultura local, estimulam a autonomia das comunidades e fortalecem redes de solidariedade e cooperação. Em agroecologia, por exemplo, a TS integra práticas de manejo do solo, água e biodiversidade, consolidando-se como estratégia central para a sustentabilidade rural (TOLEDO, 2000).

Em síntese, a tecnologia social e sua dimensão sociotécnica representam uma mudança de paradigma na relação entre tecnologia e sociedade. Ao reconhecer que os problemas sociais e ambientais demandam soluções participativas, inclusivas e contextualizadas, a tecnologia social propõe um caminho para transformar conhecimento em ação, garantindo que inovação e justiça social caminhem juntas (DAGNINO, 2014; FEENBERG, 1999).

Um dos aspectos centrais das **tecnologias sociais** é a **participação**, pois a comunidade atua ativamente em todas as etapas do processo, desde a concepção até a execução, garantindo que as soluções desenvolvidas estejam adequadas às necessidades locais e promovam empoderamento social (SEBRAE, 2010; SOUZA, 2008).

Outro ponto fundamental é a **sustentabilidade**, refletida no baixo custo, na fácil manutenção e, muitas vezes, na utilização de recursos locais. Essa característica torna as

tecnologias sociais mais acessíveis e adequadas a contextos com limitações financeiras, além de favorecer práticas ambientalmente responsáveis (SOUZA, 2008; SEBRAE, 2010).

A **produção e compartilhamento de conhecimento** é igualmente essencial. As tecnologias sociais promovem o diálogo entre saberes populares e conhecimento científico, reconhecendo a importância de diferentes formas de conhecimento para a solução de problemas comunitários. Essa integração fortalece a aprendizagem coletiva e amplia a eficácia das intervenções (WIKEPEDIA, 2026; SANTOS, 2009).

Além disso, a **reaplicabilidade** é um princípio-chave das tecnologias sociais. Os métodos desenvolvidos podem ser ensinados e replicados em outros contextos com problemas semelhantes, garantindo que o impacto positivo se multiplique para diferentes comunidades (SOUZA, 2008; SEBRAE, 2010).

Exemplos práticos de tecnologias sociais incluem o soro caseiro para tratamento de desidratação, projetos de energia solar comunitária, hortas urbanas coletivas e tecnologias de saneamento ecológico, todos caracterizados pela participação comunitária, sustentabilidade, integração de saberes e possibilidade de reaplicação em diferentes contextos (SEBRAE, 2010).

As **tecnologias sociais** desenvolvidas no semiárido nordestino consistem em soluções simples, de baixo custo e construídas a partir dos saberes locais, voltadas à convivência com as condições de escassez hídrica características da região. Essas tecnologias buscam garantir o acesso à água, a segurança alimentar e a melhoria das condições de vida das populações rurais, respeitando as especificidades ambientais, sociais e culturais do território (MALVEZZI, 2007; ASA, 2012).

Entre as principais experiências consolidadas de **captação e armazenamento de água no Semiárido brasileiro** destacam-se as **cisternas de placas, as cisternas calçadão e as barragens subterrâneas**, amplamente reconhecidas como tecnologias sociais voltadas à convivência com a seca.

As **cisternas de placas**, também chamadas de domésticas, com capacidade aproximada de **16 mil litros**, são construídas com placas de cimento pré-moldadas e destinam-se à captação da água da chuva a partir dos telhados das residências, garantindo o acesso à água potável para consumo humano. Essa tecnologia tem sido difundida em larga escala por organizações da sociedade civil, especialmente no âmbito do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), contribuindo de forma significativa para a segurança hídrica das famílias rurais (SABOURIN

et al., 2014; ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2017). Na figura 05 têm-se a representação da cisterna de placa de captação de água de chuva (CBIC, 2019).

Figura 05: Cisterna de placa de captação de água de chuva (CBIC, 2019).



Fonte: Própria, 2025.

O **Programa Cisternas** – Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água é regulamentado pelo Decreto nº 9.606, de 10 de dezembro de 2018, publicado no Diário Oficial da União. Ele estabelece o marco legal para a execução de ações voltadas à promoção do **acesso à água** em áreas rurais, por meio da implantação de **tecnologias sociais** que permitem a **captação, armazenamento e uso da água de chuva** e outros métodos apropriados à realidade local (CBIC, 2019).

O programa é coordenado pelo **Ministério do Desenvolvimento Social**, com apoio de parcerias com governos estaduais, consórcios públicos e entidades privadas sem fins lucrativos, que podem ser contratadas para implementar as ações. O objetivo principal é atender **famílias rurais de baixa renda e equipamentos públicos rurais** atingidos pela seca ou pela falta regular de água, garantindo água para consumo humano e animal, bem como para produção de alimentos (CBIC, 2019).

A **cisterna calçadão**, também conhecida como **cisterna de produção**, por sua vez, possui capacidade média de 52 mil litros e utiliza uma área impermeabilizada para captar enxurradas, sendo especialmente indicada para apoiar a produção agrícola, a criação de pequenos animais e a diversificação alimentar das famílias (MALVEZZI, 2007).

A cisterna de produção, difundida no semiárido nordestino pelo Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), constitui uma tecnologia social estratégica para a **convivência com o Semiárido**, ao possibilitar a produção de frutas e hortaliças destinadas ao autoconsumo das famílias rurais (Figura 06). Embora apresente limitações de armazenamento para fins agrícolas,

estudos da Embrapa Semiárido demonstram que, quando bem manejada, essa cisterna é capaz de sustentar pomares com até 25 fruteiras, associados a áreas de hortaliças ao longo do ano, desde que haja planejamento da área cultivada, escolha adequada das espécies e adoção de práticas conservacionistas, como cobertura morta e construção de microbacias, que aumentam a eficiência do uso da água (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2026).

Figura 06: Cisterna do tipo calçadão, também conhecida como de produção do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), com capacidade de **52 mil litros** (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2026).



Fonte: Própria, 2025.

As **barragens subterrâneas** (Figura 07) consistem em estruturas construídas transversalmente em leitos de riachos temporários, permitindo a retenção da água no subsolo, o aumento da umidade do solo e a manutenção da produção mesmo em períodos prolongados de estiagem. Essas tecnologias reforçam uma abordagem integrada de manejo da água, articulando conhecimentos técnicos e saberes locais, e têm se mostrado fundamentais para a sustentabilidade dos agroecossistemas no Semiárido, ao promover autonomia produtiva, adaptação climática e fortalecimento da agricultura familiar (MALVEZZI, 2007; SILVA, 2013; DUQUE, 2008).

Figura 07: Barragem subterrânea submersível, modelo EMBRAPA, com cordões de contorno na bacia hidráulica (LIMA *et al.*, 2013).



Fonte: Própria, 2025.

A barragem subterrânea constitui uma tecnologia social estratégica para a convivência com o semiárido, especialmente em regiões marcadas pela **irregularidade das chuvas e pela escassez hídrica**. Segundo Lima *et al.*, (2013), essa técnica consiste na construção de uma estrutura impermeável no subsolo, transversal ao fluxo natural da água, com o objetivo de reter e armazenar a água das chuvas no perfil do solo, elevando o nível do lençol freático.

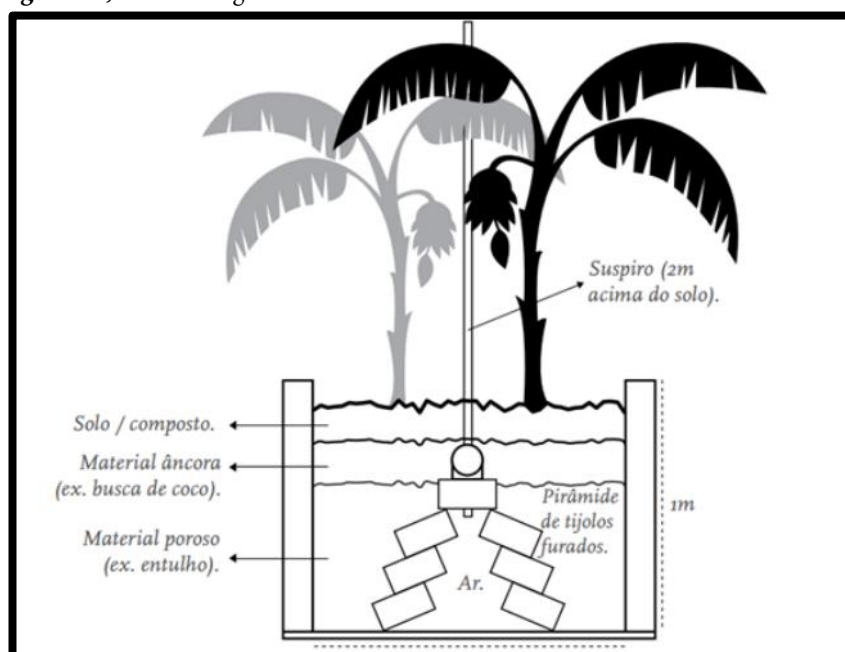
Diferentemente das barragens superficiais, a barragem subterrânea reduz perdas por evaporação, minimiza riscos de salinização e permite o uso contínuo da umidade do solo para a produção agrícola, sobretudo em áreas de agricultura familiar. O modelo desenvolvido e difundido pela EMBRAPA, frequentemente associado ao uso de cordões de contorno, integra conhecimentos técnicos e saberes locais, favorecendo a infiltração da água, a conservação do solo e a ampliação da segurança hídrica e alimentar das comunidades do semiárido brasileiro (LIMA *et al.*, 2013).

No campo do saneamento ecológico descentralizado, sobressaem-se a **fossa verde ou ecológica e a bacia de evapotranspiração**, tecnologias de baixo custo que promovem o tratamento adequado de efluentes domésticos e o fechamento de ciclos naturais de nutrientes (GALBIATI, 2009).

A **fossa verde**, também denominada fossa ecológica ou canteiro biosséptico, é uma alternativa sustentável às fossas sépticas convencionais, combinando processos de digestão anaeróbica e aeróbica para tratar os efluentes sanitários e eliminar resíduos por evapotranspiração e ação das plantas (EMBRAPA, 2016).

Uma alternativa encontrada para solucionar o problema é a construção da fossa verde (COELHO, REINHARDT; ARAÚJO, 2018; FIOCRUZ, 2013). Também conhecida como **fossa ecológica**, canteiro biosséptico, tanque ou **bacia de evapotranspiração** (GALBIATI, 2009), a fossa verde é uma técnica desenvolvida e difundida por permacultores, com potencial para aplicação no tratamento domiciliar de águas provenientes de descarga de sanitários, conforme apresentado na Figura 08 (EMBRAPA, 2019).

Figura 08, Fossa ecológica



Fonte: EMBRAPA, 2019.

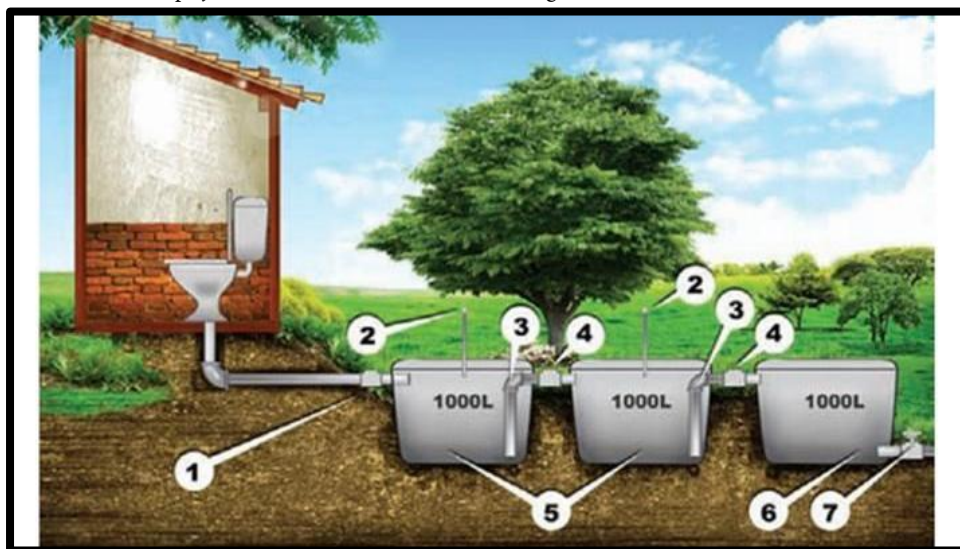
A fossa verde é um sistema que integra a digestão anaeróbica (em ausência de oxigênio) a um canteiro séptico, onde a matéria orgânica proveniente de fezes e urina humanas é decomposta pelas raízes das plantas, em conjunto com microrganismos aeróbicos (em presença de oxigênio). Nesse processo, a água é eliminada por evaporação e transpiração das plantas, reduzindo totalmente os resíduos e, simultaneamente, permitindo a produção de alimentos, como a banana, conforme ilustrado na Figura 09 (EMBRAPA, 2019).

A fossa **séptica biodigestora**, por sua vez, foi desenvolvida pelo médico-veterinário e pesquisador Antônio Pereira de Novaes, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

(EMBRAPA). Essa tecnologia tem como objetivo tratar exclusivamente o esgoto do vaso sanitário, gerando um efluente rico em nutrientes que pode ser aplicado ao solo como fertilizante, desde que utilizado de forma criteriosa (EMBRAPA, 2019).

No sistema da fossa séptica biodigestora, os dejetos humanos são conduzidos diretamente do vaso sanitário e transformados em **adubo orgânico por meio do processo de biodigestão anaeróbica**. Sob condições adequadas de temperatura, tempo de retenção e disponibilidade de nutrientes, os microrganismos consomem a matéria orgânica, convertendo o esgoto bruto em um efluente seguro e apropriado para aplicação no solo como fertilizante (EMBRAPA, 2019).

Figura 09: Fossa séptica biodigestor, em que: 1: válvula de retenção; 2: chaminé de alívio (suspiro); 3: curva longa de 90°; 4: Tê de inspeção; 5 e 6: caixas de 1.000 L; e 7: registro. (EMBRAPA, 2019).



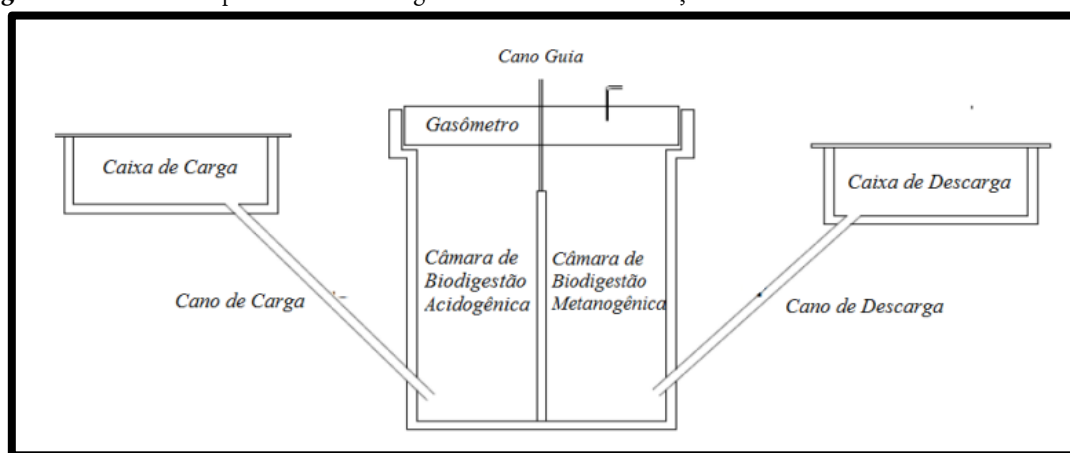
Fonte: Imagem gerada com Inteligência Artificial – IA, 2026.

Somam-se a essas iniciativas **os biodigestores rurais**, que integram o **manejo de resíduos orgânicos à produção de energia renovável e biofertilizantes**, reforçando a autonomia das famílias agricultoras (SILVA; ASSIS, 2016), bem como os **dessalinizadores solares**, relevantes em contextos de escassez hídrica e salinização das águas subterrâneas, especialmente no Semiárido brasileiro (DIAS *et al.*, 2013).

Entre os modelos de biodigestores rurais mais difundidos destacam-se o **biodigestor indiano**, que possui gasômetro metálico flutuante responsável pelo armazenamento do biogás, permitindo o controle visual da produção e da pressão interna (MARTINS; OLIVEIRA, 2011).

Os principais componentes de um **biodigestor modelo indiano** são: a) caixa de carga (local de diluição dos dejetos); b) tubo de carga (condutor dos dejetos diluídos da caixa de carga para o interior do biodigestor); c) câmara de biodigestão cilíndrica (local onde ocorre a fermentação anaeróbia com produção de biogás); d) gasômetro (local para armazenar o biogás produzido formado por campânula que se movimenta para cima e para baixo); e) tubo-guia (guia o gasômetro quando este se movimenta para cima e para baixo); f) tubo de descarga (condutor para saída do material fermentado sólido e líquido); g) caixa ou canaleta de descarga (local de recebimento do material fermentado sólido e líquido); h) saída de biogás (dispositivo que permite a saída do biogás produzido para ser encaminhado para os pontos de consumo). A Figura 10 apresenta o desenho esquemático do biodigestor indiano e sua descrição (LUCAS JUNIOR E SOUZA, 2009).

Figura 10. Desenho esquemático do biodigestor indiano e sua descrição



Fonte: Lucas Junior e Souza 2009.

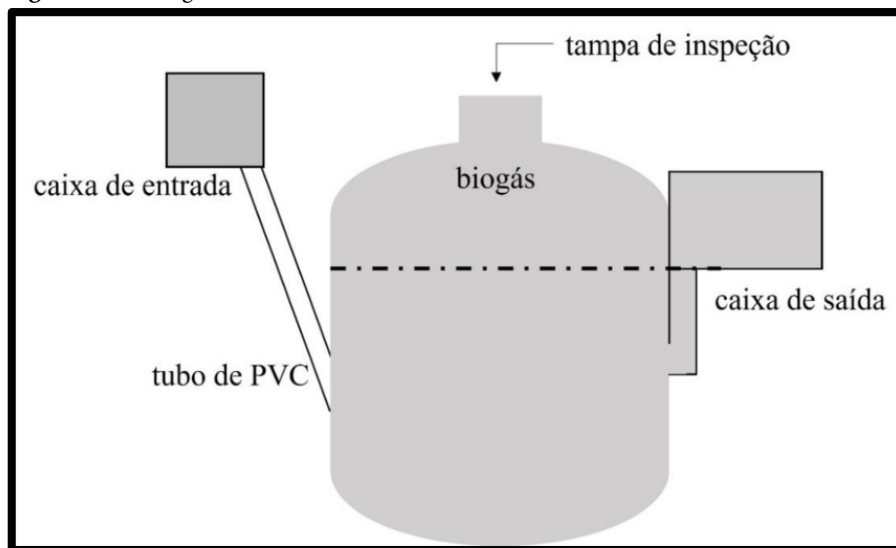
O biodigestor indiano, ou sertanejo, constitui uma tecnologia social voltada à convivência com o Semiárido, permitindo o tratamento de resíduos orgânicos de origem animal e a produção de biogás para uso doméstico. Essa tecnologia reduz a emissão de metano, melhora as condições sanitárias das famílias rurais e fortalece a sustentabilidade energética, utilizando materiais de baixo custo adaptáveis à realidade local (LUNA *et al.*, 2017). Nas Figuras 11A e 11B são apresentados dois biodigestores desse modelo em propriedades de agricultura familiar no Semiárido nordestino.

Figura 11. Biodigestor indiano A e biodigestor indiano B

Fonte: Luna *et al.*, (2017); AGROCIÊNCIA; SUSTENTABILIDADE, (2012).

Para desenvolver a versão selada do biodigestor sertanejo, os pesquisadores partiram da análise de um modelo tradicional similar ao biodigestor indiano, identificando que o principal problema era o vazamento de metano na interface entre a parede do tanque e a caixa d'água de armazenamento do biogás, observado em uma unidade instalada na área rural do município de Teixeira, estado da Paraíba. A partir dessa avaliação, foi elaborado o primeiro desenho do Biodigestor Sertanejo Selado (BSS), construído em protótipo com adaptações estruturais, como a moldagem da vedação usando ferrocimento, o que permitiu reduzir praticamente a zero a emissão de metano sem alterar os custos médios de construção; o novo equipamento foi testado e mostrou-se eficiente na retenção do biogás produzido, garantindo maior aproveitamento da energia gerada a partir da decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos (LUNA *et al.*, 2017).

O **biodigestor chinês**, por sua vez, apresenta câmara fixa construída predominantemente em alvenaria com teto abobadado, o que confere maior durabilidade e reduz o custo de manutenção quando comparado a outros modelos mais complexos, sendo por isso amplamente adotado em propriedades da agricultura familiar (EMBRAPA, 2018). Na Figura 12, apresenta o esquema do biodigestor modelo chinês (SANTOS; GUIMARÃES, 2023).

Figura 12. Biodigestor Modelo Chinês

Fonte: Santos; Guimarães, 2023.

Esse tipo de biodigestor funciona com base no princípio da prensa hidráulica, no qual o aumento de pressão interna decorrente da produção de biogás desloca o efluente da câmara de fermentação para a caixa de saída, dispensando a utilização de um gasômetro metálico e tornando o equipamento mais acessível para pequenos produtores rurais (CASSINI *et al.*, 2014; FRIGO *et al.*, 2015).

Além disso, sua construção semi-enterrada favorece a estabilidade térmica e a utilização de materiais locais, aspectos que contribuem para a sua difusão em contextos de agricultura familiar em diferentes regiões (FRIGO *et al.*, 2015).

O **biodigestor de batelada** opera com a inserção única da biomassa, sem alimentação contínua, sendo indicado para resíduos orgânicos específicos e produções sazonais, com menor complexidade operacional (KUNZ *et al.*, 2019).

O **biodigestor de batelada** constitui uma alternativa tecnológica adequada para propriedades rurais de pequeno porte, operando com cargas intermitentes de resíduos orgânicos, especialmente dejetos animais. Nesse sistema, o material orgânico permanece em digestão anaeróbia por um período determinado, permitindo a produção de biogás, como fonte de energia renovável, e de biofertilizante para aplicação no solo.

Além da simplicidade construtiva e operacional, o biodigestor contribui para a gestão adequada dos resíduos, a redução de impactos ambientais e o fortalecimento de práticas sustentáveis na agricultura familiar (CPT, 2023). A figura 13 apresenta o modelo de biodigestor em batelada.

Figura 13. Modelo de biodigestor em batelada

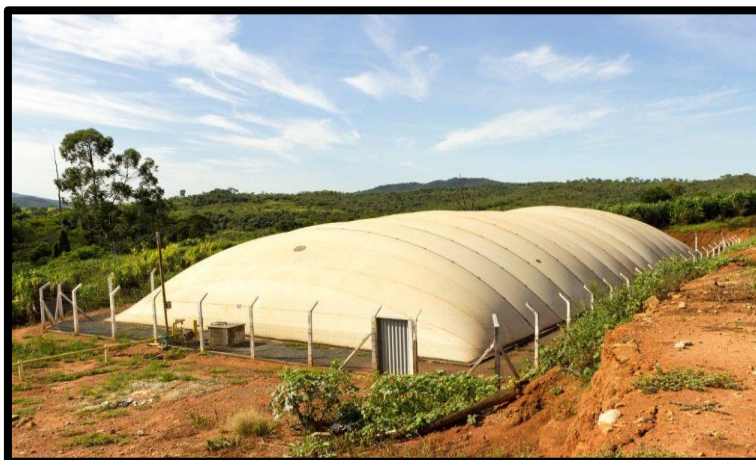


Fonte: CPT, 2023.

O **biodigestor canadense** é um sistema de digestão anaeróbica de operação contínua, caracterizado por sua estrutura alongada e coberta por manta flexível de PVC ou geomembrana. Amplamente utilizado em sistemas agroindustriais e propriedades rurais de médio porte, apresenta maior largura que profundidade, o que favorece a estabilidade térmica, a eficiência na produção de biogás e a redução de problemas operacionais, como entupimentos (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A alimentação contínua do substrato possibilita a geração estável de biogás e de biofertilizante líquido, promovendo o aproveitamento energético e agrônômico dos resíduos orgânicos e contribuindo para a sustentabilidade dos sistemas agropecuários (SUÇUARANA, 2026). Na figura 14 tem-se o **modelo de biodigestor canadense**.

Figura 14. Modelo de biodigestor canadense



Fonte: Suçuarana, 2026..

Os **biodigestores rurais** constituem uma tecnologia social estratégica para a agricultura familiar camponesa no Semiárido nordestino, ao promoverem o aproveitamento integrado de resíduos orgânicos, a geração de energia renovável e a melhoria da fertilidade dos solos. Conforme Alcócer *et al.*, (2019), essa tecnologia contribui para a sustentabilidade ecológica e energética em contextos rurais vulneráveis por meio da produção de biogás e biofertilizantes oriundos da digestão anaeróbia de resíduos orgânicos, provenientes principalmente de dejetos de bovinos, caprinos, ovinos e suínos, além de restos vegetais e efluentes domésticos. Dessa forma, os biodigestores configuram-se como uma alternativa viável para famílias da agricultura familiar que vivem no Semiárido.

O **biogás** gerado pode ser utilizado na cocção de alimentos, aquecimento de água e, em alguns casos, na geração de energia elétrica, substituindo o gás liquefeito de petróleo (GLP) e a lenha, o que resulta em economia financeira e redução da pressão sobre a vegetação nativa da Caatinga (ALCÓCER *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2019; MOTA; SILVA, 2020).

Já o **biofertilizante** apresenta elevado potencial agrônomo, especialmente em sistemas agroecológicos, por conter nutrientes essenciais e microrganismos benéficos ao solo, contribuindo para o aumento da matéria orgânica, a melhoria da estrutura do solo e a maior eficiência no uso da água, aspecto fundamental em regiões semiáridas. Além disso, seu uso reduz custos de produção e fortalece a autonomia produtiva das famílias agricultoras (ALTIERI; NICHOLLS, 2017).

Do ponto de vista socioambiental, os biodigestores promovem o **saneamento rural ecológico**, ao dar destino adequado aos dejetos animais e efluentes orgânicos, reduzindo a contaminação do solo e das fontes de água. Essa tecnologia também contribui para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, ao capturar o metano que seria liberado na decomposição convencional dos resíduos (EMBRAPA, 2018).

Assim, os biodigestores rurais se consolidam como uma tecnologia social apropriada à realidade do Semiárido nordestino, pois articulam **produção agrícola, segurança energética, conservação ambiental e autonomia camponesa**, reforçando estratégias de convivência com o Semiárido e de desenvolvimento territorial sustentável.

A diversificação produtiva é fortalecida por práticas como os **quintais produtivos** e a **meliponicultura com abelhas sem ferrão**, que contribuem para a segurança alimentar, a conservação da biodiversidade e a geração de renda (ALTIERI, 2012).

Em conjunto, essas tecnologias sociais reduzem a vulnerabilidade das famílias frente aos períodos de seca prolongada e promovem sistemas produtivos mais **resilientes e sustentáveis**, ao mesmo tempo em que fortalecem a agricultura familiar por meio da ampliação da autonomia produtiva, da redução de custos e da geração de oportunidades de complementação de renda (SABOURIN *et al.*, 2014; BNDES, 2013).

Dessa forma, configuram-se como instrumentos estratégicos de **desenvolvimento territorial sustentável**, articulando inclusão social, **valorização dos saberes** populares e inovação sociotécnica no semiárido brasileiro (ASA, 2012). Nesse sentido, as tecnologias sociais envolvem a atuação participativa da comunidade e combinam conhecimentos técnicos e locais para assegurar a gestão sustentável dos recursos hídricos no meio rural.

6. SABERES, CIÊNCIA E TECNOLOGIA NOS TRÊS TEMPOS FORMATIVOS

Integração formativa na Pedagogia da Alternância

A formação em Agronomia no PRONERA estrutura-se na articulação entre ciência, saberes populares e tecnologia social, organizada nos três tempos formativos (TU, TPA e TC-Ext). Essa arquitetura formativa permite que o conhecimento seja produzido de forma contextualizada, coletiva e territorializada, fortalecendo práticas agroecológicas e a autonomia das comunidades do campo.

6.1. No Tempo Universidade (TU)

- ❖ **Epistemologias e ecologia de saberes: valorizar ciência e saberes populares juntos.**
- ❖ **Agroecologia: ciência, prática e movimento social integrados.**
- ❖ **Crítica aos modelos convencionais: questionar tecnologias que prejudicam o ambiente e sociedade.**
- ❖ **Tecnologia social: soluções participativas, acessíveis e reaplicáveis.**

6.2. No Tempo Práticas Agrícolas (TPA)

- ❖ **Inovações camponesas: reconhecer e valorizar práticas locais.**
- ❖ **Experimentação: testar soluções no campo.**
- ❖ **Sistematização: registrar experiências para aprendizado coletivo.**
- ❖ **Integração de saberes: combinar conhecimento local e técnico.**

6.3. No Tempo Comunidade/Extensão (TC-Ext)

- ❖ **Diálogo de saberes: troca horizontal entre comunidade e universidade.**
- ❖ **Mapeamento participativo: identificar técnicas e recursos locais.**
- ❖ **Pesquisa e extensão popular: aprender e ensinar juntos, promovendo empoderamento.**
- ❖ **Construção coletiva: criar soluções adaptadas às necessidades da comunidade.**

ESTUDO DE CASO

Integração de saberes na construção de cisternas de produção em assentamento rural

Contexto

Em uma comunidade de assentamento vinculada ao MST no semiárido nordestino, a escassez de água comprometia a produção de alimentos e a permanência das famílias no território.

Ação formativa integrada

Tempo Universidade (TU):

Estudo teórico sobre ciclo hidrológico, captação de água e tecnologias sociais.

Tempo Práticas Agrícolas (TPA):

Construção de cisternas de produção com base em técnicas adaptadas à realidade local.

Tempo Comunidade/Extensão (TC-Ext):

Mutirões comunitários, troca de saberes e capacitação das famílias.

Resultados

- fortalecimento da segurança hídrica
- ampliação da produção agroecológica
- valorização dos saberes populares sobre convivência com o semiárido
- fortalecimento da organização comunitária

Síntese do caso

A integração entre ciência, saberes populares e tecnologia social, articulada nos três tempos formativos, promoveu autonomia produtiva e fortalecimento do território.

QUADRO 07 - Os três tempos formativos e suas funções

Tempo Formativo	Objetivo Principal	Tipo de Conhecimento	Prática Desenvolvida
Tempo Universidade (TU)	Sistematizar conhecimentos teóricos e críticos	Científico e crítico	Estudo, análise e problematização
Tempo Práticas Agrícolas (TPA)	Aplicar e experimentar conhecimentos	Técnico e prático	Experimentação no campo
Tempo Comunidade/Extensão (TC-Ext)	Dialogar e construir soluções coletivas	Popular e participativo	Ação comunitária e extensão

Explicação dos termos

- **Epistemologia:** estudo sobre como o conhecimento é produzido
- **Ecologia de saberes:** diálogo entre diferentes formas de conhecimento
- **Tecnologia social:** solução simples, participativa e adaptada à realidade
- **Extensão popular:** processo educativo construído com a comunidade

CONTEÚDOS INTERATIVOS (FORMATOS VARIADOS)

1. Tribunal do Conhecimento

Debate encenado:

Quem decide o que é conhecimento válido na agricultura?

2. Cartografia de Saberes

Os educandos constroem mapas identificando:

- saberes tradicionais
- tecnologias locais
- práticas agroecológicas

3. Laboratório Vivo

Grupos desenvolvem experimentos simples:

- compostagem
- biofertilizantes
- consórcios de culturas

4. Diário de Saberes

Cada educando registra:

- práticas observadas na comunidade
- relação com conteúdos teóricos
- reflexões críticas

5. Teatro Camponês

Encenação sobre:

- conflito entre agronegócio e agricultura familiar
- resistência camponesa
- papel da agroecologia

MOVIMENTOS SOCIAIS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

O MST desempenha papel fundamental na construção de uma ciência popular e emancipadora:

- promove escolas do campo
- desenvolve tecnologias sociais
- fortalece bancos de sementes crioulas
- articula produção agroecológica

A proposta formativa do PRONERA dialoga diretamente com essas experiências, consolidando uma **ciência comprometida com a transformação social**.

CURIOSIDADES

- Muitas tecnologias sociais surgem de soluções simples criadas pelas próprias comunidades.
- Sistemas agroecológicos apresentam maior resiliência climática.
- Agricultores familiares conservam grande parte da biodiversidade agrícola mundial.
- A troca de sementes crioulas fortalece identidade cultural e autonomia produtiva.
- Experiências do MST são estudadas internacionalmente como referência em agroecologia.

LIVROS RECOMENDADOS

- **Ecologia de Saberes** – Boaventura de Sousa Santos
- **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável** – Miguel Altieri
- **Pedagogia do Oprimido** – Paulo Freire
- **Tecnologias sociais e desenvolvimento** – Ladislau Dowbor

FILMES E DOCUMENTÁRIOS

- **Terra para Rose** – MST
- **O Veneno Está na Mesa II** – Silvio Tendler
- **Sementes: mulheres pretas no poder**
- **Agroecologia em Movimento**

MÚSICAS PARA MÍSTICA E REFLEXÃO (INÉDITAS – COM CANTOR)

- **Planeta Água** – Guilherme Arantes
- **Cidadão** – Zé Ramalho
- **Romaria** – Renato Teixeira

MOMENTO DE MÍSTICA E REFLEXÃO

Poema

Conhecimento é semente
que brota no chão da experiência,
floresce na partilha

e frutifica na transformação.

— *Autoria IA (2026)*

Reflexão coletiva

Que conhecimentos da sua comunidade já são ciência, mesmo sem estarem nos livros?

Dinâmica

Cada educando compartilha um saber popular aprendido com sua família.

SÍNTESE

A organização da formação em Agronomia nos três tempos do PRONERA evidencia que o conhecimento não é estático nem exclusivo da academia, mas resultado de processos históricos, sociais e territoriais. Ao articular epistemologias críticas, práticas produtivas e extensão popular, essa proposta pedagógica rompe com a fragmentação entre teoria e prática, fortalecendo uma formação integral, crítica e comprometida com os territórios.

A integração entre ciência, saberes populares e tecnologia social constitui base estratégica para a construção de sistemas agrícolas sustentáveis, socialmente justos e culturalmente enraizados. Esse processo formativo fortalece a autonomia das comunidades, valoriza a diversidade de conhecimentos e reafirma a Agroecologia como projeto científico, político e educativo orientado para a defesa da vida, da soberania alimentar e da justiça social no campo.

7. ATIVIDADES FORMATIVAS

Atividades de 1 a 10

Atividade 1 – Mapeamento de Saberes Populares

Identificar, no território, práticas produtivas baseadas em saberes tradicionais e analisar seus fundamentos.

Objetivo da atividade 1: Identificar práticas produtivas baseadas em saberes tradicionais.

Como fazer

1. Converse com agricultores(as) e anciãos da comunidade
2. Identifique práticas como:
 - ✓ consórcios de culturas;
 - ✓ manejo de sementes crioulas;
 - ✓ controle natural de pragas;
 - ✓ uso de biofertilizantes.
3. Registre:
 - ✓ quem ensinou;
 - ✓ há quanto tempo é utilizada;
 - ✓ resultados observados.

Registro: Mapa de saberes + relatório breve interpretativo

Atividade 2 – Leitura Orientada e Debate

Estudo de textos de Freire, Santos, Dagnino e Altieri, relacionando-os às realidades locais.

Objetivo da atividade 2: Relacionar teoria crítica à realidade local

Leituras sugeridas

- Paulo Freire – educação libertadora;
- Boaventura de Sousa Santos – ecologia de saberes;
- Renato Dagnino – tecnologia social;
- Miguel Altieri – agroecologia.

Dinâmica

- grupos de estudo;
- perguntas geradoras;
- debate em círculo.

Registro: Síntese crítica coletiva (cartaz ou texto).

Atividade 3 – Construção de Inventários de Tecnologias Sociais

Levantamento de tecnologias sociais utilizadas na comunidade/território dos educandos e educandas (cisternas, sementes, bioinsumos etc.).

Objetivo da atividade 3: Identificar tecnologias sociais existentes no território

Como fazer:

- cisternas;
- quintais produtivos;
- bancos de sementes;
- bioinsumos.

Registro: Tabela + descrição técnica e social

Atividade 4 – Experiência Prática Orientada

Vivenciar ou experimentar uma tecnologia social no TPA e registrar o processo.

Objetivo da atividade 4: Vivenciar uma tecnologia social

Como fazer:

- montar composteira;
- produzir biofertilizante;
- implantar canteiro consorciado.

Registro: Diário de campo + fotos comentadas.

Atividade 5 – Sistematização de Experiência de Tecnologias e a integração de saberes – científico e empírico

Produzir um relato crítico articulando saber popular, ciência e resultados observados.

Objetivo da atividade 5: Integrar saber popular e ciência

Estrutura do texto

- contexto;
- prática realizada;
- saber tradicional envolvido;
- base científica;
- resultados.

Registro: Relato crítico analítico.

Atividade 6 – Roda de Diálogo Comunitária

Promover debate coletivo sobre ciência, tecnologia e autonomia no território.

Objetivo da atividade 6: Debater ciência, tecnologia e autonomia

Temas

- soberania alimentar;
- dependência de insumos;
- tecnologia e poder.

Registro: Relatório coletivo + registro audiovisual

Atividade 7 – Seminário Integrador

Apresentação das experiências e reflexões desenvolvidas ao longo do caderno.

Objetivo da atividade 7: Apresentar os resultados do processo formativo

Formatos

- seminário oral;
- exposição de cartazes;
- apresentação audiovisual.

Atividade 8 – Criando tecnologias

Realizar oficinas locais sobre a criação e/ou reaplicação de tecnologias viáveis às realidades dos territórios e registrá-las

Objetivo da atividade 8: Desenvolver soluções locais.

Exemplos:

- irrigação de baixo custo;
- horta comunitária;
- sistema de compostagem;

Registro: Protótipo + manual simples de uso

Atividade 9 – Diagnóstico Participativo do Território

Realizar, de forma coletiva, um diagnóstico participativo do território (mapas falados, linhas do tempo, análise de problemas e potencialidades), relacionando os desafios locais às possibilidades de uso e fortalecimento de tecnologias sociais e saberes populares.

Objetivo da atividade 9: Analisar o território coletivamente

Ferramentas

- mapa falado;;
- linha do tempo
- árvore de problemas.

Registro: Relatório territorial + mapa comunitário.

Atividade 10 – Devolutiva Social e Planejamento de Ações

Socializar os aprendizados e produtos do percurso formativo com a comunidade (relatórios populares, cartilhas, exposições, dias de campo ou encontros comunitários) e construir, de forma participativa, propostas de ações futuras para o território.

Objetivo da atividade 10: Socializar resultados com a comunidade

Formas de devolutiva

- dia de campo;
- feira de conhecimentos;
- cartilha popular;
- roda de conversa.

Registro: Plano de ação comunitário

8. PRÁTICAS REFLEXIVAS

Questões reflexivas

❖ Agora é sua vez

Responda:

Explique, com base na proposta do PRONERA, por que a formação em Agronomia não pode ser apenas técnica, mas precisa incorporar dimensões políticas, éticas e territoriais.

Descreva o que são saberes populares e analise sua importância para a construção de sistemas agrícolas sustentáveis no contexto da Agroecologia.

A partir do conceito de ecologia de saberes, explique como o diálogo entre ciência e saberes populares pode contribuir para a autonomia das comunidades rurais.

Analise criticamente a afirmação:

“A ciência não é neutra.”

Explique como essa ideia se manifesta no contexto da agricultura e do uso do território.

Escolha uma prática agrícola tradicional do seu território (ou de um território conhecido) e explique como ela pode dialogar com o conhecimento científico para gerar uma tecnologia social.

Explique o conceito de tecnologia social e discuta sua importância para a agricultura familiar e para a convivência com o Semiárido.

Descreva como a Pedagogia da Alternância contribui para a formação de agrônomos e agrônomas comprometidos com a realidade do campo.

9. CADERNO DE VIVÊNCIAS

Espaço do(a) Educando(a)

Este espaço é seu. Aqui você pode registrar experiências, práticas, reflexões e aprendizados construídos a partir da vivência agroecológica nos territórios. Pois, na Agroecologia, o conhecimento não é apenas estudado — é vivido, cultivado e compartilhado.

10. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Valorizar os saberes populares, dialogar criticamente com a ciência e fortalecer **tecnologias sociais** não é apenas uma prática acadêmica, mas uma forma de disputar projetos de desenvolvimento e de sociedade.

Para a **Agronomia** comprometida com o **PRONERA**, esse caminho é fundamental para construir autonomia produtiva, garantir a sustentabilidade da vida e assegurar a permanência dos povos do campo em seus territórios. Cada semente plantada, cada técnica compartilhada e cada saber resgatado representa não apenas alimento, mas memória, cultura e esperança. É nesse entrelaçamento entre conhecimento e vida que se constrói um futuro possível, em que **a ciência serve à comunidade e a comunidade ensina à ciência**.

Conhecer, aqui, é também **transformar**.

A **Arquitetura Formativa nos três tempos** evidencia que saberes populares, ciência e tecnologia social não se opõem, mas se complementam, possibilitando a formação de profissionais de Agronomia capazes de atuar de forma crítica, inovadora e comprometida com a justiça social, a sustentabilidade ambiental e a soberania alimentar. Formar agrônomos e agrônomas, nesse contexto, é também cultivar sensibilidade, ética e imaginação; é aprender que cada decisão técnica tem impacto humano, social e ecológico. É transformar o ato de conhecer em um gesto de cuidado, em uma construção coletiva que respeita a vida em todas as suas formas.

As tecnologias sociais, em suas múltiplas dimensões, fortalecem essa integração: promovem a participação da comunidade desde a concepção até a execução, valorizam soluções sustentáveis, de baixo custo e de fácil manutenção, estimulam o diálogo entre saberes populares e conhecimento científico e permitem que métodos exitosos sejam adaptados e aplicados em diferentes contextos. Elas representam a prova concreta de que soluções simples, quando pensadas com empatia e compartilhadas de maneira colaborativa, podem gerar grandes transformações. Cada **tecnologia social** é, portanto, um elo que conecta passado, presente e futuro, um instrumento de autonomia e de dignidade para os povos do campo.

Além disso, a valorização dos saberes locais contribui para a construção de uma **Agronomia** sensível aos territórios, capaz de reconhecer a diversidade cultural, ambiental e produtiva dos diferentes espaços rurais. Esse reconhecimento amplia a capacidade de inovar a partir do que já existe, fortalecendo práticas que respeitam os ciclos naturais, os modos de vida e as tradições das comunidades.

Ao aprender com os saberes populares, os profissionais passam a compreender que os territórios não são apenas espaços físicos, mas lugares vivos, carregados de histórias, de relações e de afetos. O cuidado com o solo, com a água, com as sementes e com as pessoas torna-se, assim, também um ato poético, capaz de nutrir esperança e continuidade.

Por fim, o caderno reforça que a formação em **Agronomia no PRONERA** não é apenas técnica ou teórica, mas profundamente transformadora. Ao integrar saberes populares, ciência crítica e tecnologia social, promove-se a construção de conhecimento que é, simultaneamente, útil, ético e emancipador, preparando profissionais capazes de atuar de forma consciente, responsável e solidária em prol de territórios mais justos, sustentáveis e vivíveis.

Este conhecimento é **semente que floresce** em ações concretas, é ponte entre gerações, é ferramenta para cultivar a vida. Que cada leitura, cada prática e cada reflexão aqui apresentadas inspire os estudantes a semear mudanças, a respeitar a diversidade e a construir um futuro em que ciência, cultura e território **caminhem juntos**, de mãos dadas, pelo bem da vida.

Referências

ALCOCER, J. C. A.; PINTO, O. R. O.; SILVA, M. L.; QUEIROZ, D. M. B. **Biodigestores rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental?** [livro eletrônico]. 1. ed. Fortaleza: Imprece, 2021. v. 1. 110p.

AGROCIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE. **Biodigestor tipo indiano**. 2012. Disponível em: <https://agrocenciasustentabilidade.blogspot.com/2012/06/biodigestor-tipo-indiano.html>. Acesso em: 5 fev. 2026.

ALTIERI, M. A. **Agroecology: the science of sustainable agriculture**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2009.

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. **Climatic Change**, v. 110, p. 223–253, 2012.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I. **Agroecology and the transition to sustainable agriculture. Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 32, n. 6, p. 1-13, 2017.

ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA). **Tecnologias sociais de convivência com o Semiárido**. Recife: ASA, 2017.

ARAÚJO, M. I. do B.; JÚNIOR, A. U. A.; LIMA, F. Si.; NETO, J. M. S. Dimensionamento de biodigestores indiano para a cidade de Campina Grande. In: Anais do V Encontro Regional de Química & IV Encontro Nacional de Química [Blucher Chemistry Proceedings], São Paulo, 2015. **Blucher**, 2015. p. 1059-1068. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/chemistryproceedings/5erq4enq/eng19.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2026.

CASTRO, E. V. **A inconstância da alma selvagem: e outros ensaios de antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 1996.

CPT – CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS. **Biodigestor produz energia e fertilizantes a partir de dejetos**. Cursos CPT, [s.l.], 2023. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/biodigestor-produz-energia-e-fertilizantes-a-partir-de-dejetos>. Acesso em: 5 fev. 2026.

CBIC - COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Programa Cisternas – Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água**. Brasília, 10 jan. 2019. Disponível em: <https://cbic.org.br/sustentabilidade/2019/01/10/programa-cisternas-programa-nacional-de-apoio-a-captacao-de-agua-de-chuva-e-outras-tecnologias-sociais-de-acesso-a-agua/>. Acesso em: 5 fev. 2026.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campinas: UNICAMP, 2014.

DIAS, Rafael et al. **Dessalinização solar como tecnologia social para o Semiárido brasileiro**. Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 9, n. 18, p. 63–78, 2013.

DUQUE, Ghislaine. **Conviver com a seca: contribuição da Articulação do Semiárido/ASA para o desenvolvimento sustentável**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, n. 17, p. 133–140, 2008.

EMBRAPA. **Fossa séptica biodigestora: tecnologia social para saneamento rural**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

EMBRAPA. **Tecnologias sociais de eco-habitação**. Brasília: Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1109190/1/DOC19002.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2026.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Manejo da água da cisterna do Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2)**. Petrolina: Embrapa Semiárido, s.d. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1868/manejo-da-agua-da-cisterna-do-programa-uma-terra-e-duas-aguas-p12>. Acesso em: 5 fev. 2026.

EMBRAPA. **Biodigestores: tecnologia para o tratamento de resíduos e geração de energia**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

ESCOBAR, A. **Designs for the pluriverse: Radical interdependence, autonomy, and the making of worlds**. Durham: Duke University Press, 2011.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture**. Rome: FAO, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FEENBERG, Andrew. **Questioning Technology**. London: Routledge, 1999.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL – FBB. **Tecnologias sociais: experiências e reaplicações no Brasil**. Brasília: FBB, 2023.

GALBIATI, Adriano Faraco. **Bacia de evapotranspiração: tratamento de esgoto sanitário no meio rural**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: the ecology of sustainable food systems**. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia e sistemas alimentares sustentáveis**. Boca Raton: CRC Press, 2020.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M. **Biodigestão anaeróbia: fundamentos e aplicações para o tratamento de resíduos agropecuários**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2019.

LIMA, A. O.; DIAS, N. S.; FERREIRA NETO, M.; SANTOS, J. E. J. dos; RÊGO, P. R. de A.; LIMA-FILHO, F. P. **Barragens subterrâneas no semiárido brasileiro: análise histórica e metodologias de construção**. Irriga, v. 18, n. 2, p. 200–211, 2013. DOI: 10.15809/irriga.2013v18n2p200. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/549>. Acesso em: 5 fev. 2026.

LUNA, F. M.; BORGES, F. F.; ALBUQUERQUE, G. N. P. de; LUNA, A. A. C. de. Biodigestor sertanejo selado: uma tecnologia social inovadora que evita emissão de gás metano para o meio ambiente. In: **Anais do CONIDIS – Congresso Internacional de Diversidade e Inclusão Social**. 2017. Fortaleza, CE: Realize Eventos Científicos e Editora Ltda, 2017. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2017/TRABALHO_EV074_MD1_SA6_ID2128_16102017200954.pdf. Acesso em: 05 fev. 2026.

MALVEZZI, Roberto. **Semiárido: uma visão holística**. Brasília: CONFEA, 2007.

MARTINS, C. R.; OLIVEIRA, R. A. **Biodigestores: modelos e aplicações na agropecuária**. Viçosa: UFV, 2011.

MOLINA, M.; SANTOS, A. **Tecnologia social e desenvolvimento sustentável: experiências brasileiras**. Brasília: IICA, 2018.

MOTA, F. S.; SILVA, J. A. Biodigestores rurais e sustentabilidade energética no Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 2, p. 45-58, 2020.

NOVAES, A. P. **Fossa séptica biodigestora: tratamento de esgoto doméstico e produção de biofertilizante**. Brasília, DF: Embrapa, 2010.

OLIVEIRA, P. A. V. et al. **Tecnologias de biodigestão anaeróbia para o tratamento de dejetos da produção animal**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2017.

PACHECO, J. F. **Saneamento ecológico: bacia de evapotranspiração e outras tecnologias sociais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

PORTAL DA ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. **Cisternas de placas e tecnologias sociais no semiárido**. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/portal>. Acesso em: 05 fev. 2026.

REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL UTFPR. **Cooperativas de catadores como tecnologia social**. Curitiba: UTFPR, 2023.

SANTOS, R. D. F.; GUIMARÃES, C. C. Biodigestor Modelo Chinês. In: **Principais parâmetros para produção de biogás a partir de dejetos suínos**, Sep. 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Biodigestor-Modelo-Chines_fig2_373938671. Acesso em: 05 fev. 2026.

SABOURIN, Eric et al. **Inovações sociotécnicas e políticas públicas no Semiárido brasileiro**. Brasília: CIRAD/Embrapa, 2014.

SANTOS, B. de S. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A gramática do tempo: para uma nova cultura política**. São Paulo: Cortez, 2010.

SEMEAD. **Práticas de bancos de sementes crioulas**. Fortaleza: SemeAD, 2025.

SABOURIN, Eric et al. **Tecnologias sociais no Semiárido brasileiro: experiências e desafios**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2014.

SEBRAE. **Tecnologia social: soluções simples para grandes problemas**. Brasília: SEBRAE, 2010.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o Semiárido**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2013.

SILVA, J. M. A. da. **Agroecologia e políticas públicas: perspectivas para a agricultura familiar**. Brasília: Embrapa, 2014.

SILVA, Paulo César G.; ASSIS, Renato Linhares de. **Biodigestores rurais e agroecologia: integração produtiva e sustentabilidade**. Revista Brasileira de Agroecologia, Cruz Alta, v. 11, n. 2, p. 45–58, 2016.

SOUZA, J. **Tecnologias sociais: inovação com impacto social**. São Paulo: Editora Senac, 2008.

SOUZA, R. A. et al. Biodigestores como tecnologia social para a agricultura familiar no Semiárido. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 36, n. 3, p. 1-15, 2019.

SHIVA, Vandana. **Stolen Harvest: The Hijacking of the Global Food Supply**. Cambridge: South End Press, 2000.

SUÇUARANA, Monik da Silveira. **Biodigestores: tipos, funcionamento, vantagens**. InfoEscola, 2026. Disponível em: <https://www.infoescola.com/energia/biodigestores/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

TRIST, Eric; BAMFORTH, Ken. Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting. **Human Relations**, v. 4, n. 1, p. 3-38, 1951.

TOLEDO, V. M. **O saber da terra: ciência campesina e pesquisa agrícola**. São Paulo: Hucitec, 1999.

TOLEDO, Villar. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Porto Alegre: Rede Agroecológica, 2000.

Série Cadernos PRONERA/IDR/UNILAB

