

# Tecnologias da Embrapa para o tratamento descentralizado do esgoto em áreas rurais e isoladas

**Wilson Tadeu Lopes da Silva**  
wilson.lobes-silva@embrapa.br

**Carlos Renato Marmo**  
renato.marmo@embrapa.br



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

PROGRAMA  
NACIONAL DE  
SANEAMENTO  
RURAL

**PNSR**



Brasília - DF  
2019



## Enquadramento: Programa Saneamento Brasil Rural

1. **Tecnologia;**
2. **Gestão dos Serviços; e**
3. **Educação e Participação Social**

[www.funasa.gov.br/programa-saneamento-brasil-rural](http://www.funasa.gov.br/programa-saneamento-brasil-rural)

**Social**  
**(Valor para o**  
**beneficiário)**

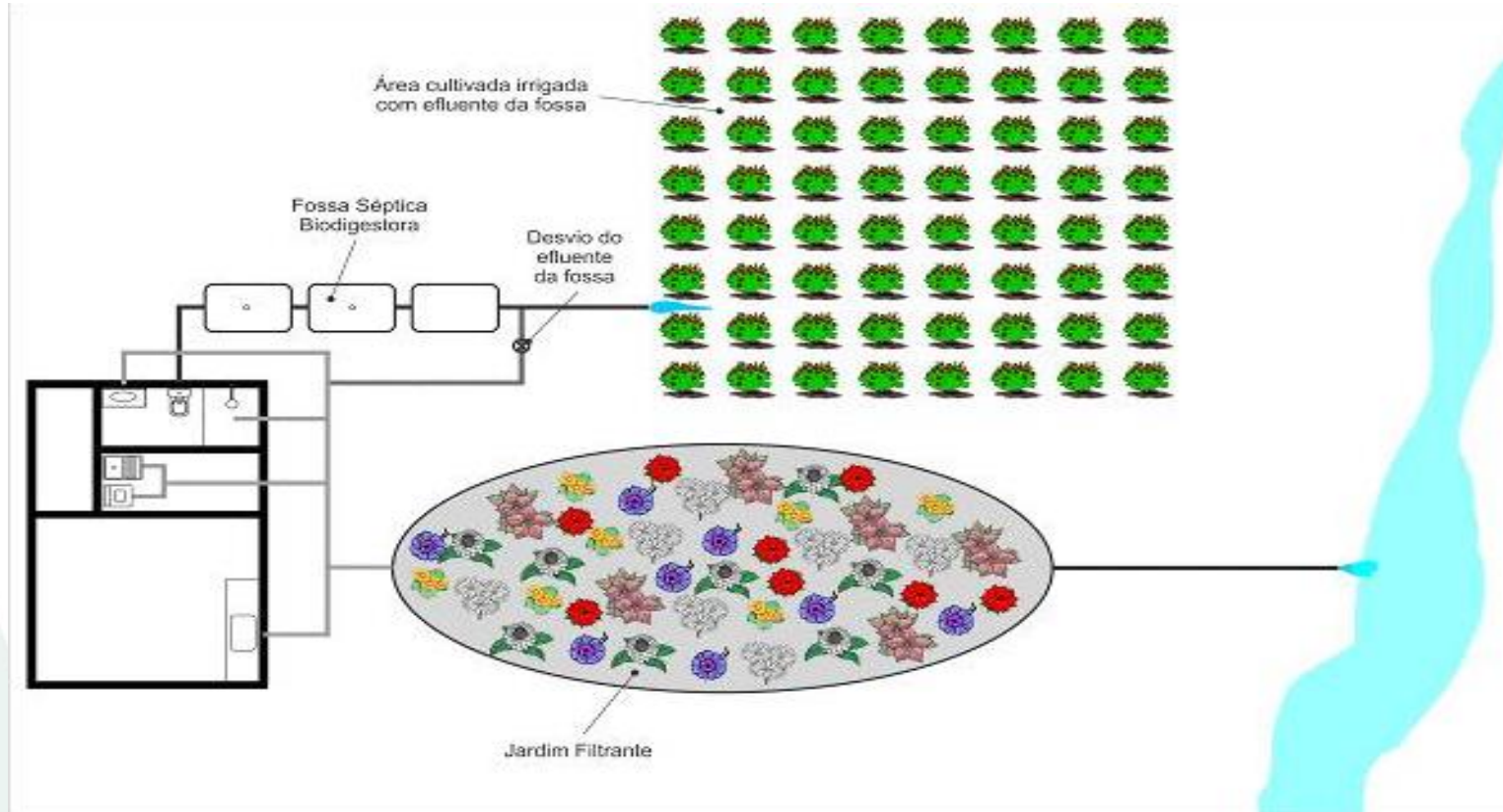
**Execução, gestão**  
**e**  
**acompanhamento**  
**(Parcerias)**

**Tecnologia**  
**Adequada**  
**(Parâmetros e**  
**rotina)**

**Política Pública**  
**(Diagnóstico,**  
**normas e**  
**investimentos)**



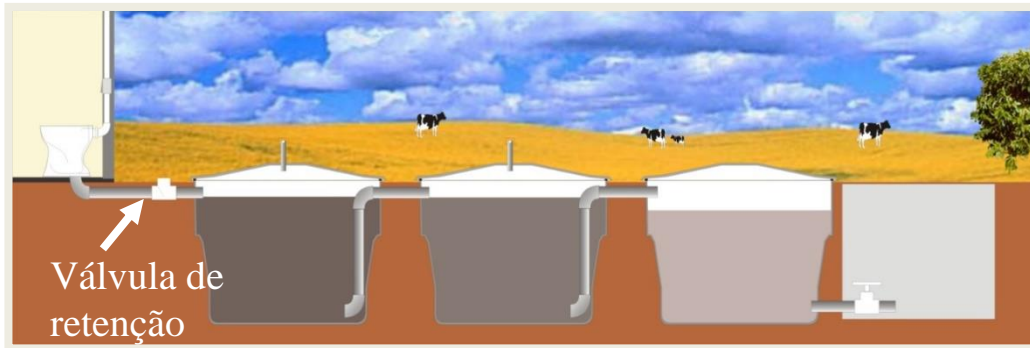
# Tratamento do esgoto: Fossa Séptica Biodigestora e Jardim Filtrante



# Saneamento Básico Rural tratamento do esgoto

Sistema Anaeróbio / Respeito ao Meio Ambiente / Retorno econômico pelo reuso da água tratada / +12.000 Unidades Instaladas

## Fossa Séptica Biodigestora



Investimento para até 5 beneficiários (material): R\$ 3.100,00

Licenciada

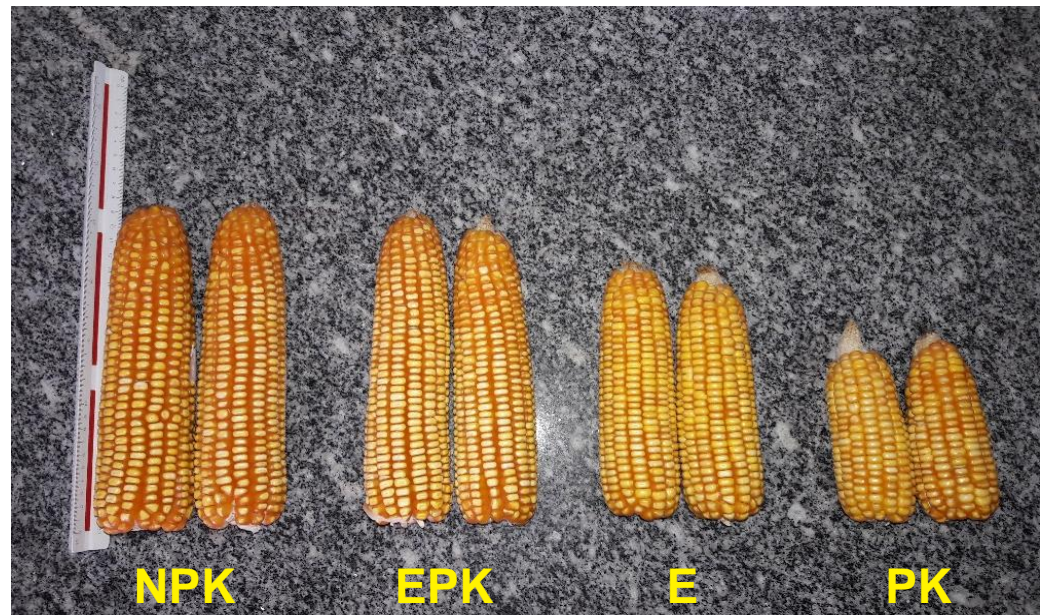
# Algumas características gerais e de eficiência do tratamento proporcionado pela fossa séptica biodigestora em condições adequadas

Parâmetro	Característica
pH	8,0 no líquido tratado
DBO <sub>5,20</sub>	Remoção ≥ 60% (≤ 170 mg O <sub>2</sub> /L no líquido tratado)
Coliformes termotolerantes	Remoção ≥ 95% (≤ 10 <sup>4</sup> UFC/100 mL no líquido tratado)
Sólidos suspensos totais	Remoção ≥ 90 %
Nitrogênio total	Remoção ≤ 20% (≤ 400 mg/L no líquido tratado)
Turbidez	≤ 15 NTU no líquido tratado
Odores	Ausentes no entorno do sistema de tratamento e no líquido tratado
Vetores (insetos e roedores)	Ausentes em todo o sistema



ABREU, P.A.S.; COSTA, B.R.S.; OLDONI, H.; DA SILVA, W.T.L.; BASSOI, L.H. Corn crop responds positively to fertigation with black water from sewage treated by decentralized anaerobic system. CIENCIA E AGROTECNOLOGIA, 2022. (aceito para publicação)

Foto: Pedro Alcântara



# Volumes das caixas em função do número de usuários

Número de moradores	Módulos de fermentação	Módulo de armazenamento
Até 5 *	2 x 1000 L	1 x 1000 L
6 a 7	3 x 1000 L	1 x 1000 L ou 1 x 2000 L
8 a 10	4 x 1000 L ou 2 x 2000 L	1 x 2000 L

\* Não reduzir o número de módulos de fermentação nem o volume das caixas, mesmo que seja para tratar somente o esgoto de um morador.



## Vantagens da fossa séptica biodigestora

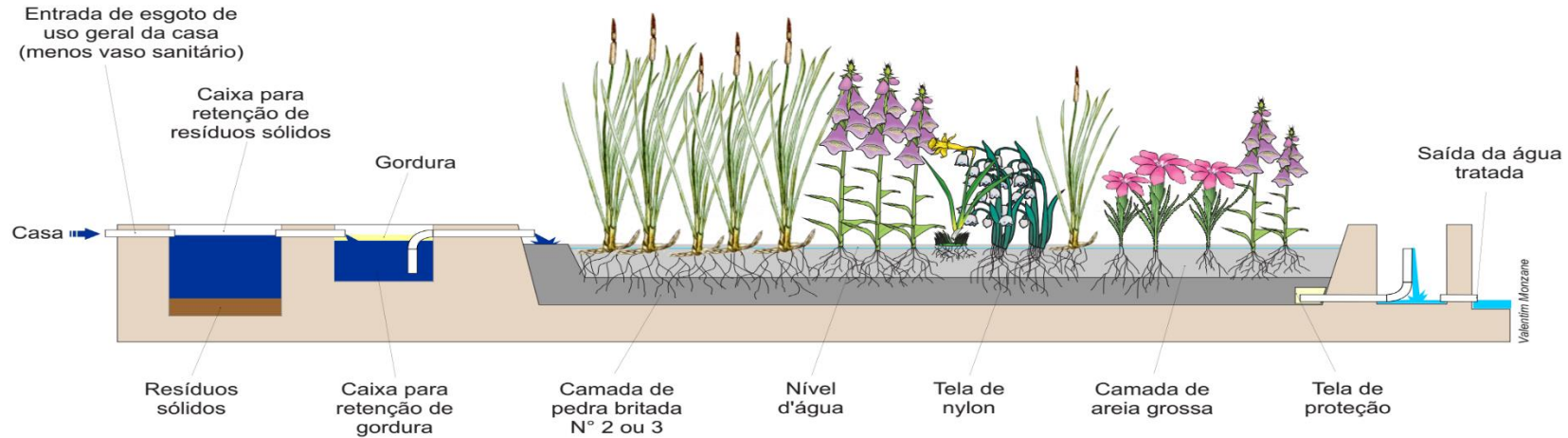
- Não há a necessidade do uso de caminhões limpa-fossa (não acumula lodo)
- Não há necessidade de limpeza dos sistemas instalados
- Manutenção cotidiana muito simples (fezes frescas uma vez por mês)
- Material para construção é facilmente encontrado
- Reciclagem da água e nutrientes na agricultura
- Simplicidade construtiva e operacional favorece políticas públicas

# Saneamento Básico Rural

## tratamento do esgoto

Saúde da População / Segurança Alimentar / Respeito ao Meio Ambiente /  
Retorno econômico pelo reuso da água tratada

## Jardim Filtrante



Investimento para até 5 beneficiários (material): R\$ 4.500,00

# Saneamento Básico Rural

## tratamento do esgoto

Área alagada construída / Tratamento por zona de raiz / Retorno econômico pela produção de plantas ornamentais

## Jardim Filtrante



- Tecnologia baseada na natureza
- Simplicidade operacional
- Possibilita o reúso do efluente tratado
- Produção de plantas ornamentais

## Vantagens do Jardim Filtrante

- Tecnologia baseada na natureza
- Harmonia paisagística
- Boa eficiência na remoção de sólidos suspensos e dissolvidos
- Manutenção simplificada (remoção dos sólidos e gorduras dos tanques prévios e manejo das plantas)
- Efluente tratado pode ser usado em irrigação
- Simplicidade construtiva e operacional favorece políticas públicas

Em áreas isoladas, as tecnologias por si só,  
não resolvem o problema.

O objetivo do trabalho em Saneamento Básico  
não é instalar sistemas de tratamento, mas sim  
**melhorar a qualidade de vida das pessoas.**

# Antes, durante e depois da instalação, ficar próximo do beneficiário



Aproximação dos líderes locais



Capacitação



Educação sanitária e ambiental



Acompanhamento



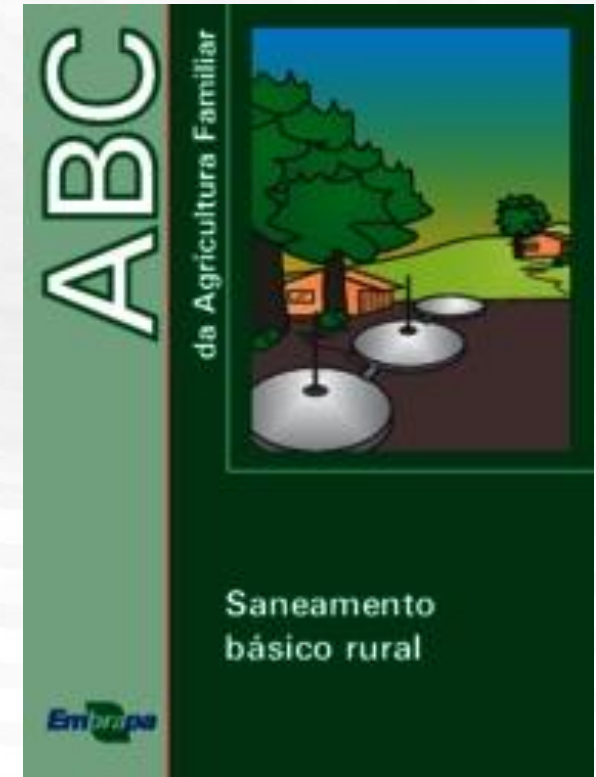
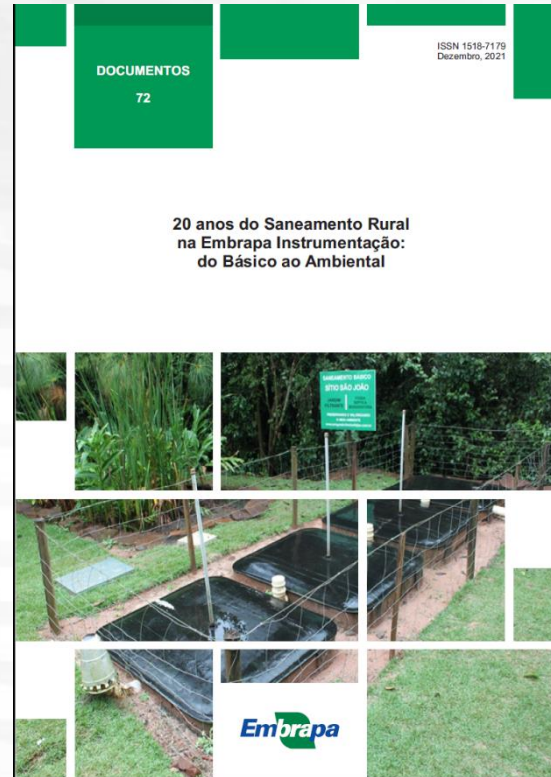
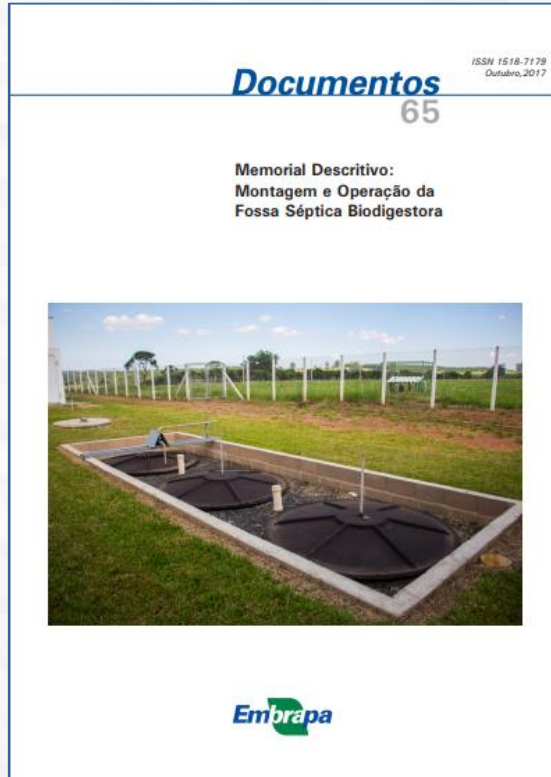
Santa Catarina



Goiás



# Informação nas diferentes linguagens



<https://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural>



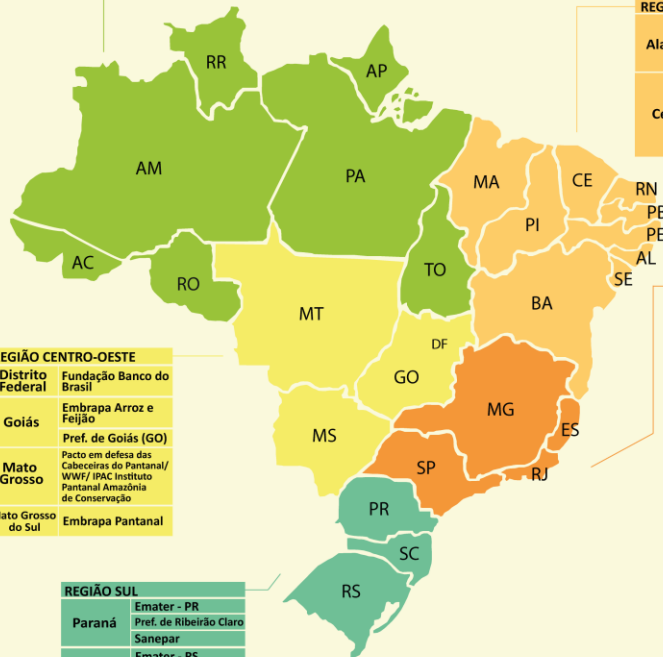
# Parceria é Fundamental !!

## SANEAMENTO BÁSICO RURAL

REGIÃO NORTE	
	Cantinho do Zito
Acre	Embrapa Acre
	Pref. de Mâncio Lima
	SOS Amazônia/ WWF/ HSBC
Amapá	Embrapa Amapá
Amazônia	Embrapa Amazônia Ocidental
Pará	Associação dos Trabalhadores Extrativistas da Ilha das Cinzas (ATAIC) - Gurupá
	Embrapa Amazônia Oriental
Rondônia	Embrapa Rondônia
Roraima	Fundação Cargill
Tocantins	Embrapa Pesca e Agricultura

REGIÃO NORDESTE	
Alagoas	Embrapa Tabuleiros Costeiros - UEP Rio Largo
	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
Ceará	Comunidade Baixo das Palmeiras - Crato
	Embrapa Agroindústria Tropical
	Embrapa Caprinos e Ovinos

Maranhão	Embrapa Cocais
	Pref. de Codó
Paraíba	Pref. de Urbano Santos
	Embrapa Algodão
Pernambuco	Comunidade Pau dos Dolas (Exu-PE)
Sergipe	Embrapa Semiárido



REGIÃO CENTRO-OESTE	
Distrito Federal	Fundação Banco do Brasil
Goiás	Embrapa Arroz e Feijão
	Pref. de Goiás (GO)
Mato Grosso	Pacto em defesa das Cabeceiras do Pantanal/ WWF/ IPAC Instituto Pantanal Amazônia de Conservação
	Embrapa Pantanal

REGIÃO SUL	
Paraná	Emater - PR
	Pref. de Ribeirão Claro
	Sanepar
Rio Grande do Sul	Emater - RS
	Embrapa Clima Temperado
Santa Catarina	Embrapa Suínos e Aves

REGIÃO SUDESTE	
Espírito Santo	CESAN
	Pref. de Cariacica
Minas Gerais	Emater - MG
	Embrapa Gado de Leite
	Embrapa Milho e Sorgo
	INCRA MG
	Instituto Terra
	Plante Vida
	Pref. Conceição do Mato Dentro
	Pref. de Itaobim
	Pref. de Joaíma
	Univers. Fed. de Minas Gerais - UFMG
Rio de Janeiro	Associação Cairçu
	Comitê Guandu
	Emater - RJ
	Embrapa Agrobiologia
São Paulo	Programa Rio Rural-Governo do Estado
	Apta Jauá
	Better Ambiental
	Canteiro Soluções Ambientais
	CATI - Projeto Microbacias
	Centro Paula de Souza
	Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte
	Ecosys

Enactus
Embrapa Pecuária Sudeste
Faculdade de Educação e Meio Ambiente ISE - FAEMA
Fatec Lins
Fazenda Santa Teresa
Fazendinha Belo Horizonte - Jaboticabal
Iniciativa Verde
Instituto Trata Brasil
KLL Lagos Artificiais
Ministério Público Estadual
ONG Veracidade
Pref. de Campinas
Pref. de Cordeirópolis
Pref. de Holambra
Pref. de São Carlos
Rotary - Campinas Norte
Rotary - Ribeirão Bonito
Sítio São João Escola da Floresta
Sobloco - Fazenda Santa Cândida
Unesp
Unicamp - Fac. de Engenharia Civil
Uni. Fed. de São Carlos - UFSCar
USP

	Nº de Municípios Atendidos: 260
	Nº de Fossas Instaladas: 11.724
<b>PARCEIROS NACIONAIS</b>	
	Funasa
	Fundação Banco do Brasil
<b>PARCEIROS GERAIS</b>	
	Banco Mundial
	BID
	Capes
	CNPq
	FAPESP
	FINEP
	Incra
	MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário
	Petrobras Ambiental
	USAID
	Vale

# VISITE O SITE TEMÁTICO DAS TECNOLOGIAS DE SANEAMENTO BÁSICO RURAL DA EMBRAPA

[www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural](http://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural)

No site você encontrará vídeos, fotos, publicações técnico-científicas, notícias e demais informações importantes.

Contatos: [www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

[wilson.lopes-silva@embrapa.br](mailto:wilson.lopes-silva@embrapa.br)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL