

III Semana de Engenharia Agrícola, Recursos Hídricos e Meio Ambiente

# SI Energia

## Módulo Rural

### Potencial Energético dos Resíduos da Agropecuária

Niterói  
04 de junho de 2019

**Luciano Basto Oliveira**  
Coordenador de Matriz Energética Prospectiva  
Superintendência de Estudos Econômicos e Energéticos  
Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Empresa de Pesquisa Energética   
Ministério de Minas e Energia

## Sobre a EPE – Empresa de Pesquisa Energética



Empresa pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia



Desenvolvemos estudos e estatísticas energéticas para subsidiar a formulação, implementação e avaliação da política energética nacional

Integrante do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) com direito a voto

## Sobre a EPE – Empresa de Pesquisa Energética

IG SEST

Nível I  
de excelência

### Premissas basilares da nova gestão do MME



### Papel desempenhado pela EPE

- Braço técnico do MME, provendo consultoria flexível e de excelência
- Prover fundamentos imparciais para a tomada de decisão e para a participação pública
- Contribuir para a coerência, transparência e credibilidade das ações do MME e outros
- Reduzir assimetrias de informação no mercado

3

18/06/2019

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# SI Energia

Sistema de Informação para Energia  
Integrado e Interativo

Sistema  
de Informação  
para Energia

Integrado e Interativo



4

18/06/2019

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia





## Objetivos

- Geral

- Criação de um sistema de informações integrado e modular que contribua para a evolução dos Estudos Econômico-energéticos e Ambientais, com os seguintes componentes
  - Base de dados mais robusta e integrada
  - Modelos energéticos mais ágeis, confiáveis, integrados e capazes de processar informações
  - Relatórios mais amigáveis, interativos e dinâmicos

- Específicos

- Desenvolver estudos mais específicos, localizados e integrados
- Suportar estudos de economia, oferta e demanda de energia

### Módulos Integrados

The diagram shows five orange boxes representing different modules: 'Módulo Urbanos', 'Módulo Agropecuário', 'Módulo Industrial', 'Módulo Agroindustrial', and 'Módulo Florestal'. These are arranged around a central lightbulb icon containing a lightning bolt. To the right, a circular flow diagram with three segments labeled 'Oferta', 'Economia', and 'Demanda' is connected by arrows in a clockwise cycle.

7

18/06/2019

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia

### SI Energia

SI Energia II

Fluxo Modelagem Cultivos Produção Energéticos Combustíveis

**SI Energia II**  
Sistema de Informação para Energia Integrado e Interativo

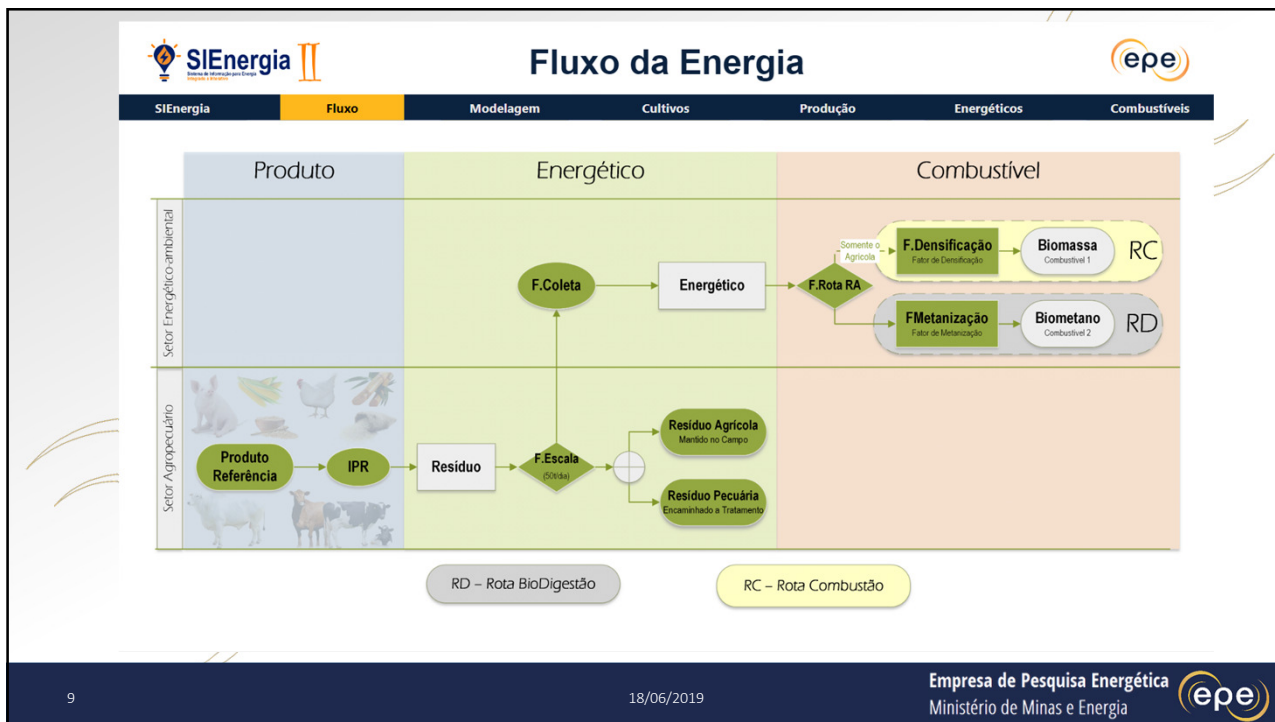
#### MÓDULO DOS RESÍDUOS DA AGROPECUÁRIA

- Um Recurso Disponível com energia superior à soma das Usinas de Itaipu e Belo Monte -

8

18/06/2019

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



**Modelo Matemático-energético**

SI Energia | Fluxo | Modelagem | Cultivos | Produção | Energéticos | Combustíveis

Módulo: Agropecuário | Florestal | Industrial | Urbano

Setor: Agrícola | Pecuário

Selecione os Fatores de Rota

**Produção Agropecuária**

Módulo_N1	Produção (t)	Rebanho (cbg)
Agropecuário	987.662.387	1.483.859.521
Agrícola	987.662.387	
Arroz Total	12.469.516	
Cana Total	758.548.292	
Milho Total	97.721.860	
Soja Total	114.599.168	
Trigo Total	4.323.551	
Pecuário		1.483.859.521
Ave Total	1.425.699.344	
Bov. Leite Total	17.060.117	
Suíno Total		41.099.460
Total	987.662.387	1.483.859.521

**Energéticos**

Módulo_N1	IPR	Resíduo (t)	F.Coleta	Energético (t)
Agropecuário		703.547.115		392.932.125
Agrícola		\$20.601.671		209.986.681
Palha de Arroz	1.50	18.704.274	0.40	8.313.011
Palha de Cana	0.14	106.196.761	0.40	47.198.561
Palha de Milho	1.98	193.489.285	0.40	85.995.239
Palha de Soja	1.68	192.526.596	0.30	64.175.535
Palha de Trigo	2.24	9.684.754	0.40	4.304.335
Pecuário		182.945.444		182.945.444
Esterco Bovino	5.47	93.404.139	1.00	93.404.139
Esterco de ave	0.04	52.038.047	1.00	52.038.047
Esterco Suíno	0.91	37.503.258	1.00	37.503.258
Total		703.547.115		392.932.125

**Resíduo Agrícola (RC - RD)**

A (100-0)	O (25-75)
B (75-25)	E (0-100)
C (50-50)	

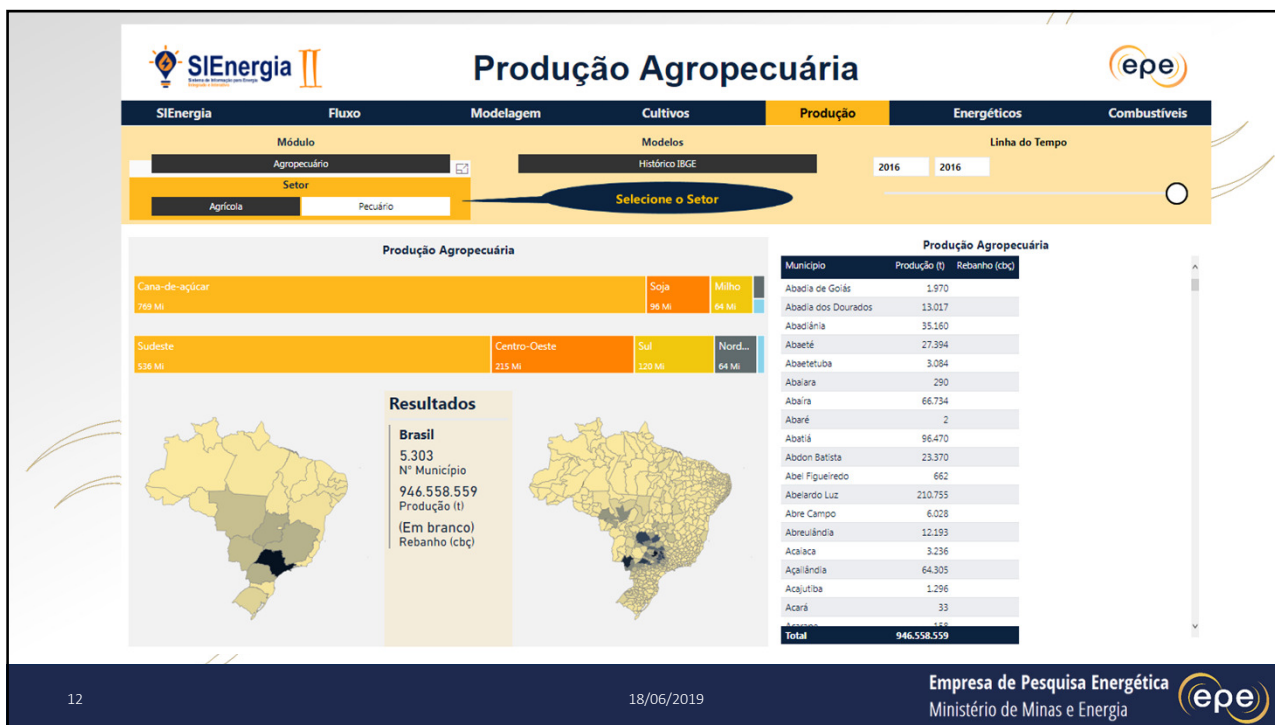
**Combustíveis e Potencial Energético**

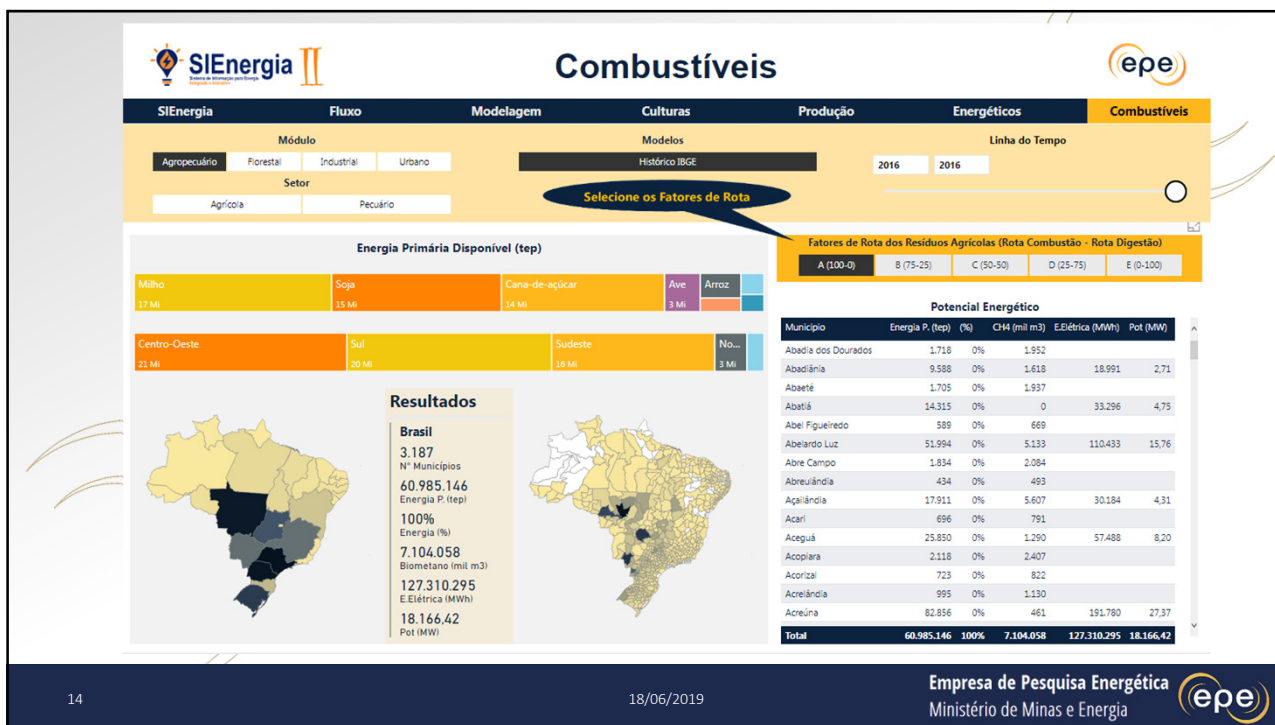
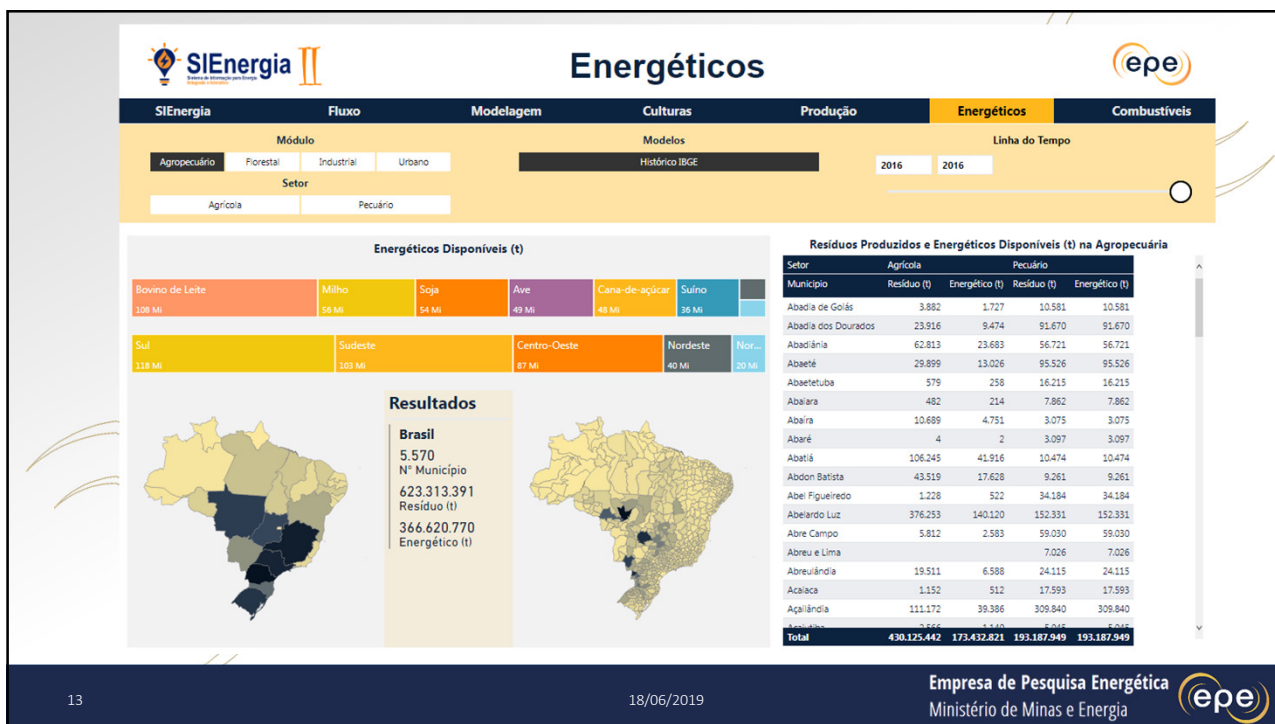
Módulo_N1	Energia P (tep)	FMet	Biometano (mil m3)	FDen	Biomassa (t)	PCI	Rend_RC	E.Elétrica (MWh)	Pot (MW)
Agropecuário	74.522.186		7.136.638		178.361.711			158.730.763	22.649.94
Agrícola	68.241.945		0		178.361.711			158.730.763	22.649.94
Biometano		369,00							
Palha de Arroz - C	2.517.204		0	1,00	6.586.894	0,38	0,20	5.855.017	835,48
Palha de Cana - C	14.378.350		0	1,00	40.132.849	0,36	0,20	33.444.042	4.772,27
Palha de Milho - C	30.508.269		0	1,00	72.164.978	0,42	0,20	70.962.233	10.125,89
Palha de Soja - C	19.445.066		0	1,00	55.762.056	0,35	0,20	45.229.223	6.453,94
Palha de Trigo - C	1.393.056		0	1,00	3.714.934	0,37	0,20	3.240.248	462,36
Pecuário	6.280.241		7.136.638		0				
Biometano	6.280.241	50,23	7.136.638		0	0,88	0,20		
Total	74.522.186		7.136.638		178.361.711			158.730.763	22.649.94

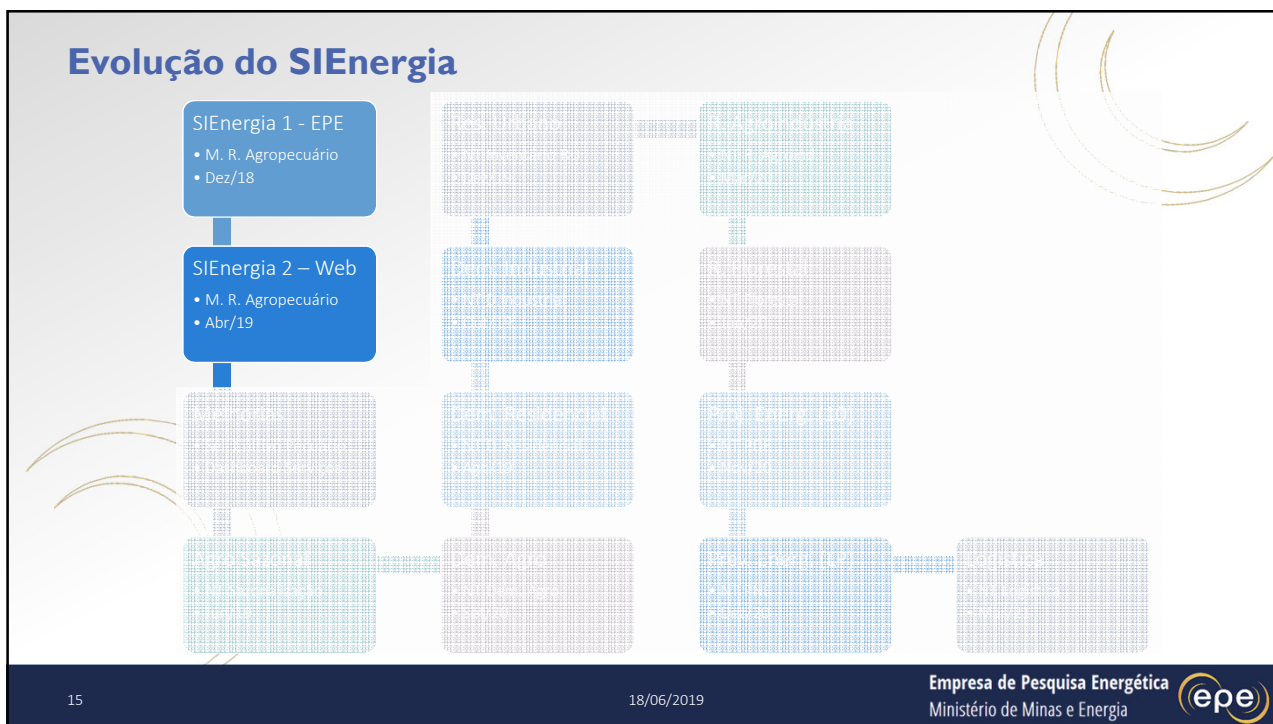
**Legenda**

- IPE - Índice de Produtividade do Energético ou Coproduto (t/tbs)
- FCol - Fator mássico de Coleta no campo (%)
- FatorRC - Fator de Rota Combustão
- FatorRD - Fator de Rota Digestão Anaeróbica
- Den - Fator mássico de Densificação do Energético para o Combustível (%)
- FMet - Fator de Metanização do Energético para o Combustível (m3 ch4/tbs)
- F.RC - Fator ou percentual do Energético que segue a Rota Combustão (RC)
- F.RC - Fator ou percentual do Energético que segue a Rota Digestão (RD)

10 | 18/06/2019 | Empresa de Pesquisa Energética | Ministério de Minas e Energia | epe







## Potencial Energético dos Resíduos da Agropecuária - Consolidações

- **Reciclagem de Nutrientes**
  - Combustível é C e H. Todo o resto pode retornar como fertilizante
  - → Evita importação de fertilizantes (só nitrogenados?)
- **Energia Elétrica**
  - Potencial de Oferta / **Demanda Elétrica da Agropecuária = 557%**
  - Potencial de Oferta / **Potencial instalado no Brasil = 15%**
  - Potencial de Geração superior as Energias de **Itaipu e Belo Monte juntas**
- **Combustível**
  - Potencial de Oferta / **Consumo Agro = 852%**
  - Potencial de Oferta / **Consumo Brasil = 145%**
- **Ambiental**
  - Emissões Evitado = 200.000.000 toneladas de CO2
- **Receita Potencial**

• Energia elétrica – 160 TWh (22 GW)	R\$ 28 bilhões a 144 bilhões (482)
• Combustível Potencial – 77 bilhões m3	R\$ 230 bilhões
• PIB da Agropecuária = R\$ 200 bilhões	Receita do Biometano - 115% do PIB Agro
• PIB do Brasil = R\$ 7 trilhões (3%)	Receita do Biometano – 3,5% do PIB Brasil

16
18/06/2019

Empresa de Pesquisa Energética   
 Ministério de Minas e Energia



**Grato!**

**Luciano Basto Oliveira**

*Coordenador de Matriz Energética Prospectiva  
Superintendência de Estudos Econômicos e Energéticos  
Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais*



Empresa de Pesquisa Energética

Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar  
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro  
[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

Twitter: @EPE\_Brasil  
Facebook: EPE.Brasil



Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia

