

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
- 6 18/06/2019 Empresa de Pesquisa Energética Ministério de Minas e Energia

Módulos Integrados

Módulo Urbanos

Módulo Agropecuário

Módulo Industrial

Módulo Agroindustrial

Módulo Florestal

Oferta

Economia

Demanda

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 III

Sistema de Informação para Energia Integrado e Interativo

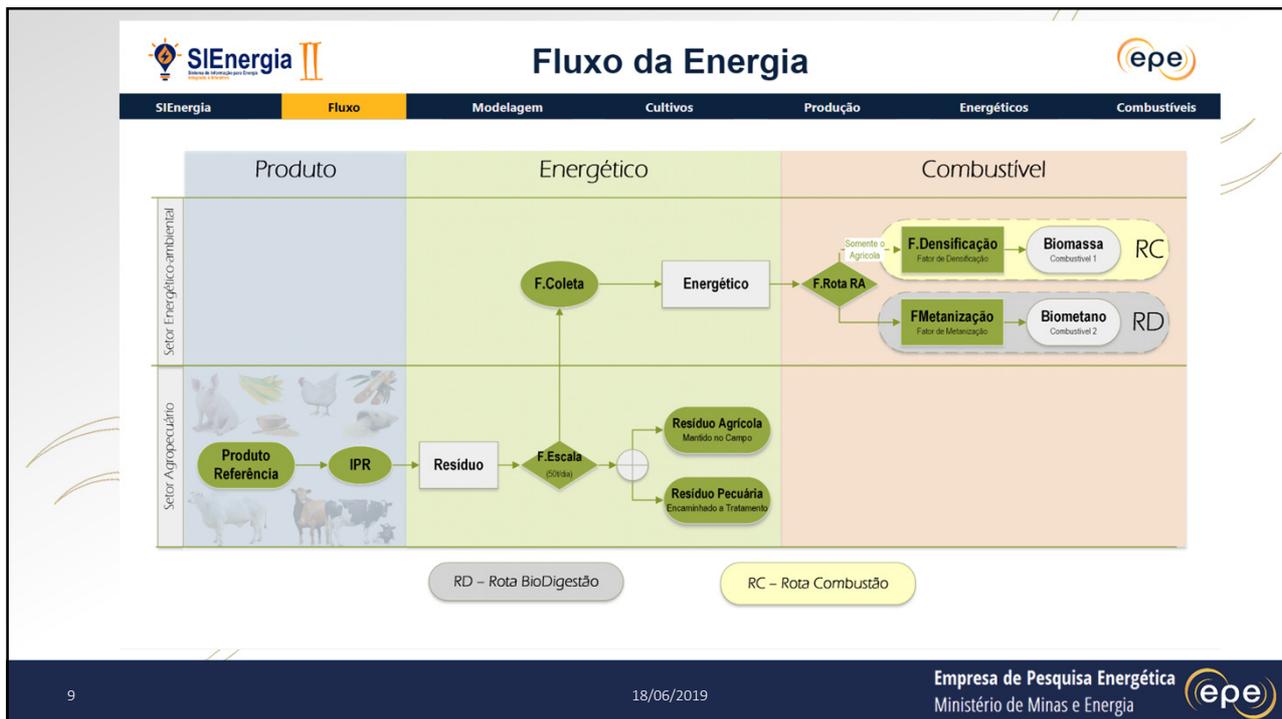
MÓDULO DOS RESÍDUOS DA AGROPECUÁRIA

- 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
Suino 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)	

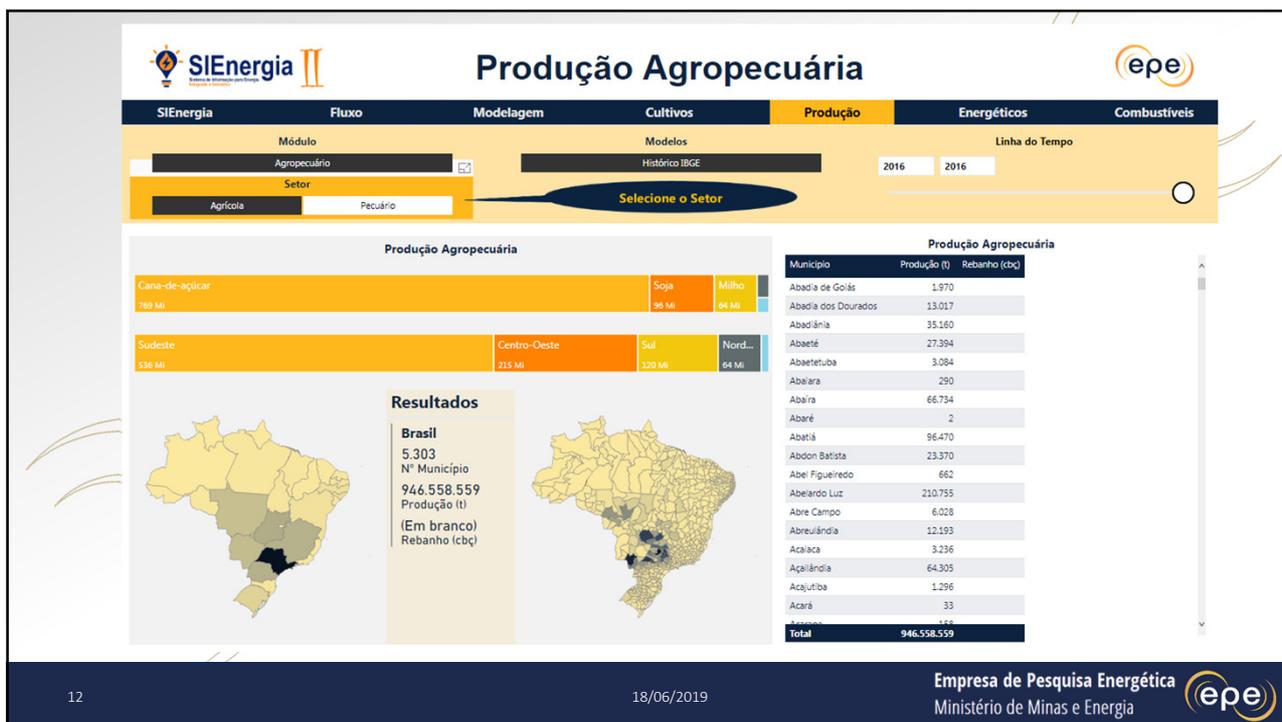
Combustíveis e Potencial Energético

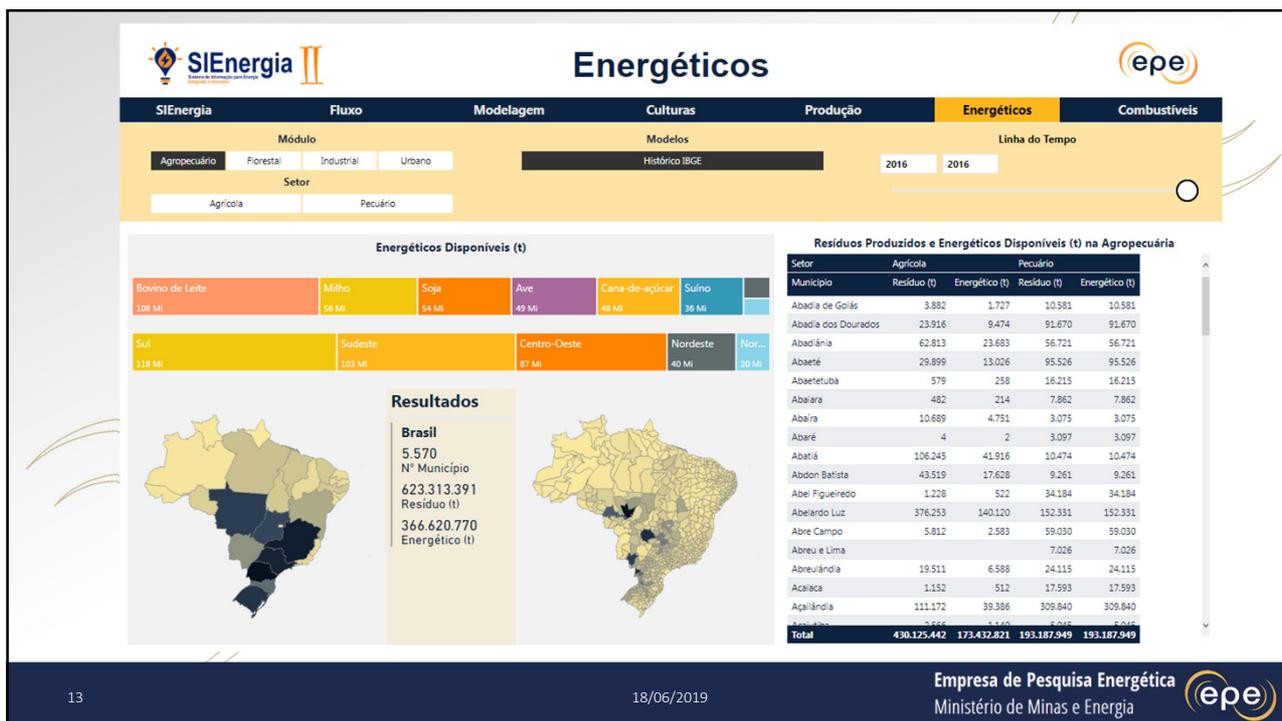
Módulo_N1	Energia P (tep)	F.Met	Biometano (mil m3)	FDen	Biomassa (t)	PCI	Rend_RC	E.Elétrica (MWh)	Pot (MW)
Agropecuário	74.522.186		7.136.638		178.361.711			158.730.763	22.649.94
Agrícola	68.241.945		0		178.361.711			158.730.763	22.649.94
Biometano		369,00							
Palha de Arroz - C	2.517.204		0	1,00	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 (%)
- F.Met - 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

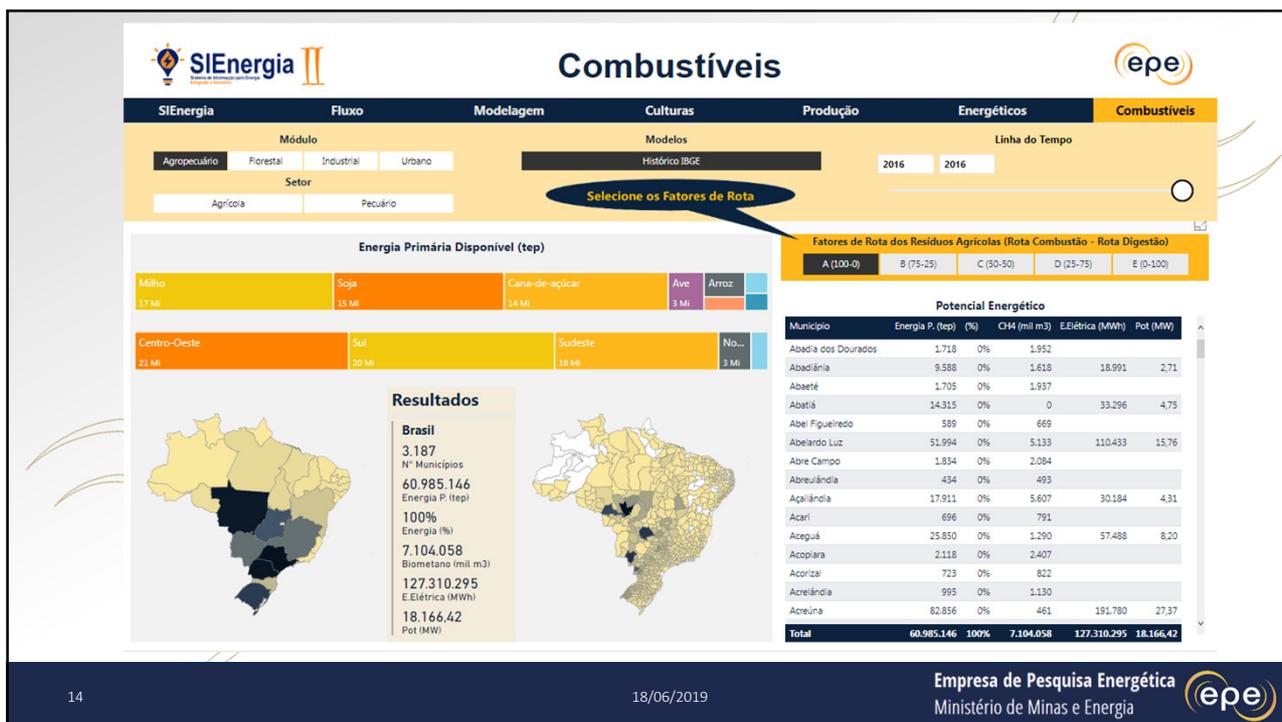




13

18/06/2019

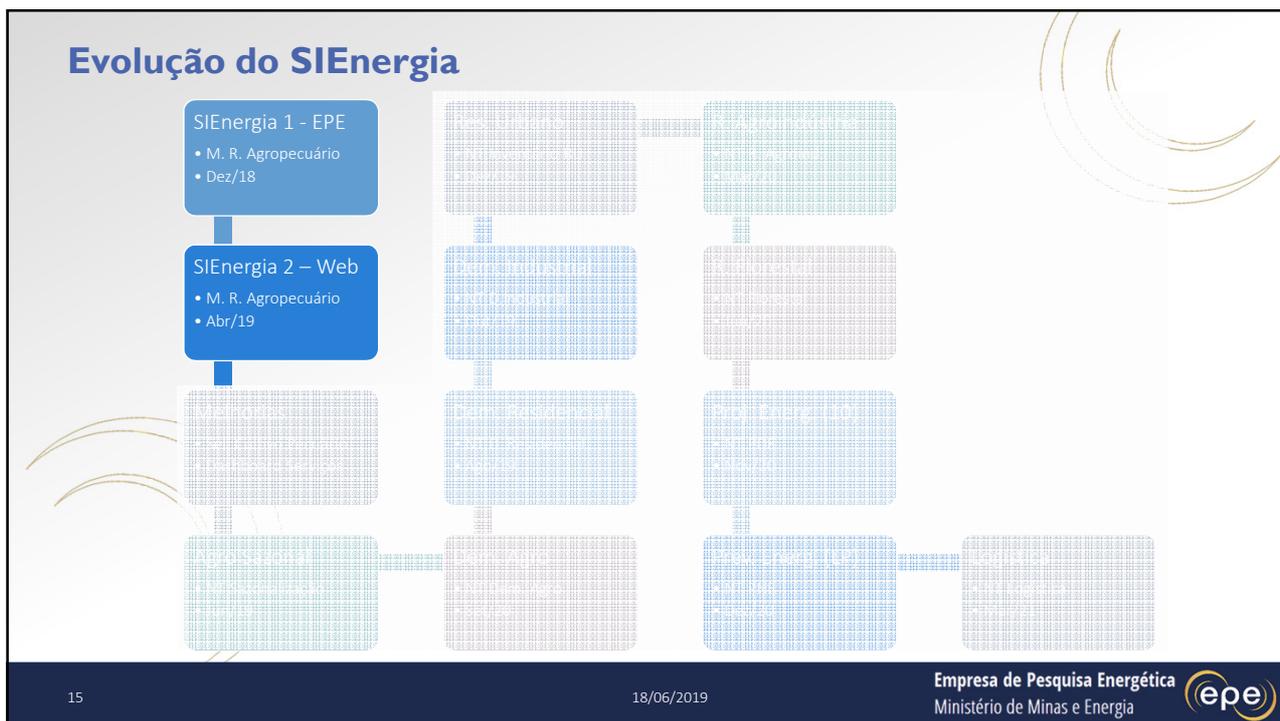
Empresa de Pesquisa Energética **epe**
Ministério de Minas e Energia



14

18/06/2019

Empresa de Pesquisa Energética **epe**
Ministério de Minas e Energia



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

Twitter: @EPE_Brasil
Facebook: EPE.Brasil



Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

