

BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL

MANUAL METODOLÓGICO

BEN 2^a Edição

Junho de 2022



Empresa de Pesquisa Energética

**BALANÇO ENERGÉTICO
NACIONAL
MANUAL METODOLÓGICO
BEN 2^a Edição**

Presidente

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Giovani Vitoria Machado

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Erik Eduardo Rego

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Angela Regina Livino de Carvalho

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede

Esplanada dos Ministérios Bloco "U" - Ministério de Minas e Energia - Sala 744 - 7º andar - 70065-900 - Brasília – DF

Escritório Central

Praça Pio X, 54 – 5º andar.
20091-040 - Rio de Janeiro – RJ

Coordenação Técnica

Rogério Antônio da Silva Matos

Elaboração

Felipe Klein Soares
Rogério Antônio da Silva Matos

Superintendente de Estudos Econômico-Energéticos

Carla da Costa Lopes Achão

Superintendente Adjunto de Estudos Econômico-Energéticos

Gustavo Naciff de Andrade

Consultor Técnico

Glaucio Vinícius Ramalho Faria

APRESENTAÇÃO

A Empresa de Pesquisa Energética – EPE, instituída em 2004, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME, tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

A Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais tem sob sua responsabilidade a elaboração e publicação do Balanço Energético Nacional – BEN, que anualmente documenta extensa pesquisa sobre o consumo, a produção e a comercialização dos diferentes energéticos em âmbito nacional.

O BEN é publicado regularmente desde a década de 1970, tendo sido produzido pelo Ministério de Minas e Energia – MME até o ano de 2005. A partir do ano seguinte a EPE passou a elaborar integralmente a publicação. O Balanço Energético Nacional é um instrumento essencial para o planejamento energético brasileiro.

A contabilização das informações energéticas do país apresenta um grau de complexidade expressivo e se compõe de três grandes etapas distintas, porém com idêntico nível de dificuldade: a coleta de dados primários; o tratamento, análise e consolidação dos dados e do balanço dos fluxos energia, por último, a disponibilização ao público nacional e internacional.

O Balanço subsidia as mais diversas análises realizadas por organismos governamentais, pesquisadores acadêmicos, analistas de mercado, agentes do setor energético, além de estudantes e a sociedade em geral.

Essas análises permitem a identificação de mudanças estruturais e conjunturais na demanda e oferta interna de energia por fonte, do consumo de energia por setor, do comércio externo de energia, dos balanços de centros de transformação, dos recursos e reservas energéticas de energia e socioeconomia e de dados energéticos estaduais, além da comparabilidade com os demais países e o mundo.

O registro metodológico detalhado dos processos tem por objetivo preservar a memória do produto e auxiliar na disseminação da prática da contabilização energética. Com esses propósitos, o presente manual apresenta a descrição da metodologia e das práticas atualmente aplicadas na elaboração do Balanço Energético Nacional pela EPE.

SUMÁRIO

1. ETAPAS DA PRODUÇÃO DO BEN	6
2. ESTRUTURA GERAL	9
2.1 DESCRIÇÃO GERAL	9
2.2 CONCEITUAÇÃO	9
2.2.1 Energia Primária	10
2.2.2 Energia Secundária	10
2.2.3 Total Geral	11
2.3 OFERTA	11
2.4 TRANSFORMAÇÃO	11
2.5 PERDAS	12
2.6 CONSUMO FINAL	12
2.7 AJUSTES ESTATÍSTICOS	13
2.8 PRODUÇÃO DE ENERGIA SECUNDÁRIA	14
2.9 CONVENÇÃO DE SINAIS	14
2.10 OPERAÇÕES BÁSICAS DA MATRIZ DO BALANÇO ENERGÉTICO	15
2.11 MATRIZ ENERGÉTICA	17
3. METODOLOGIA GERAL E DADOS	18
3.1 CADEIA DO PETRÓLEO E DERIVADOS	19
3.1.1 Oferta	19
3.1.2 Transformação	20
3.1.3 Consumo (exceto derivados destinados a geração elétrica)	23
3.2 CADEIA DO GÁS NATURAL	25
3.2.1 Oferta	25
3.2.2 Transformação	25
3.2.3 Consumo (exceto gás natural seco destinado a geração elétrica)	27
3.3 CADEIA DO CARVÃO MINERAL	28
3.3.1 Oferta	28
3.3.2 Transformação	29
3.3.3 Consumo	30
3.4 CADEIA DO URÂNIO	31
3.4.1 Oferta	32
3.4.2 Transformação	33
3.5 HIDRÁULICA E ENERGIA ELÉTRICA	33
3.5.1 Oferta	33

3.5.2 Transformação	34
3.5.3 Consumo	36
3.6 PRODUTOS DA CANA	40
3.6.1 Oferta	41
3.6.2 Transformação	42
3.6.3 Consumo	43
3.7 LENHA E CARVÃO VEGETAL	44
3.7.1 Oferta	45
3.7.2 Transformação	45
3.7.3 Consumo	45
3.8 OUTRAS FONTES PRIMÁRIAS	46
3.8.1 Lixívia	46
3.8.2 Outras Fontes	47
4. UNIDADES ADOTADAS	49
4.1 TRATAMENTO DAS UNIDADES POR PRODUTO	49
5. FATORES DE CONVERSÃO	52
6. AVALIAÇÃO DAS NOTAS COBEN	57
7. GLOSSÁRIO	60
8. NOTA METODOLÓGICA - ESTIMAÇÃO DA MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA	66
9. CLASSIFICAÇÃO DOS SETORES ECONÔMICOS: CORRESPONDÊNCIA ENTRE BEN E CNAE 2.0	69

1. Etapas da Produção do BEN

Balanço Energético Nacional - BEN, publicação anual que completa 50 anos de existência neste ciclo 2020, apresenta a contabilização da oferta e consumo de energia no Brasil, nas suas formas primária e secundária, estruturada a partir das atividades de produção, estoques, comércio externo, transformação, distribuição e consumo nos setores econômicos.

O BEN é publicado anualmente em duas versões, listadas abaixo:

- BEN Relatório Síntese (disponibilizado no 1º semestre, com aproximadamente 70 páginas);
- BEN Relatório Final (disponibilizado no 2º semestre, com aproximadamente 290 páginas).

O presente manual metodológico refere-se unicamente à Matriz Energética e ao Balanço Energético Nacional. A elaboração do Balanço Energético Nacional pode ser summarizada em quatro etapas principais:

1) **Coleta de Dados** (de janeiro até maio)

Esta fase é composta das seguintes subetapas:

- a) Atualização cadastral com informações dos agentes fornecedores de dados energéticos;
- b) Análise e revisão dos questionários setoriais (coleta via site da EPE) e dos formulários institucionais;
- c) Envio de ofícios para órgãos governamentais e entidades de classe, solicitando dados e informações impressos ou em arquivos digitais, referentes à produção, transformação e consumo de energia;
- d) Envio de e-mails para cerca de 750 indústrias de diversos setores energo-intensivos, informando login e senha para acesso ao sistema *online* de coleta de dados do BEN;
- e) Acompanhamento da coleta *online*, por telefone e e-mails, esclarecendo as dúvidas dos agentes e monitorando o preenchimento dos questionários disponíveis no site do BEN;
- f) Acompanhamento da coleta institucional, por telefone e e-mail, esclarecendo as dúvidas dos agentes e monitorando o fornecimento das informações solicitadas;
- g) Checagem primária dos dados recebidos, com realização de testes de consistência simples;
- h) Identificação de lacunas nos questionários dos agentes;
- i) Retorno aos agentes, quando necessário, para retificação das informações e complementação de dados pendentes.

2) **Contabilização** (de abril até junho)

Período no qual os dados recebidos são analisados mais profundamente e suas consistências são verificadas a partir dos seguintes critérios:

- a) Série histórica dos dados de oferta, transformação e demanda de fontes energéticas;
- b) Consumo específico de energia em cada atividade econômica;
- c) Parâmetros de eficiência de processos nos centros de transformação;
- d) Testes de ordem de grandeza dos dados coletados;
- e) Balanço de massa e energia nos processos.

Em seguida os dados são inseridos nas planilhas de contabilização para composição da matriz energética do ano base. Após a consolidação da matriz, são extraídos os resultados agregados e realizadas análises de comportamento estrutural e conjuntural, por energético e por setor de atividade econômica;

3) **Publicação** (de julho até setembro)

Nesta fase são realizados os procedimentos finais para disponibilização das estatísticas para a sociedade, a saber:

- a) Preparação dos textos descritivos e tabelas que compõem a publicação;
- b) Envio e acompanhamento do material para a empresa de editoração gráfica;
- c) Envio e acompanhamento do material para a gráfica;
- d) Disponibilização de tabelas em formato Excel, referentes aos oito capítulos do BEN, com as séries históricas desde 1970, para consulta e *download* no site do BEN (<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>);
- e) Disponibilização do Relatório Final do Balanço Energético Nacional, em formato PDF, para consulta e *download* no site do BEN (<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>)
- f) Envio de exemplares impressos para destinatários selecionados, de todas as unidades da federação, cadastrados na mala direta da EPE.

4) **Estudos setoriais e revisão estatística**

Nesta fase são realizados encontros setoriais com objetivo de disseminação, debate e aprimoramento dos dados, conceitos e metodologia do BEN. A partir destas atividades, associadas a uma análise mais detalhada das informações oriundas da coleta de dados procede-se a revisão das estatísticas quando couber.

A Tabela 1 sintetiza as grandes etapas de elaboração do BEN:

Tabela 1 - Cronograma Simplificado de Execução do BEN

Macro Etapas	ATIVIDADE	Janeiro	Fevereiro	Março	Abri	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	Coleta de Dados												
2	Contabilização												
3	Publicação												
4	Estudos setoriais e revisão estatística												

Cabe esclarecer que, além das etapas listadas, a equipe responsável pelo BEN permanece o ano todo à disposição da sociedade, dirimindo dúvidas e fornecendo informações complementares.

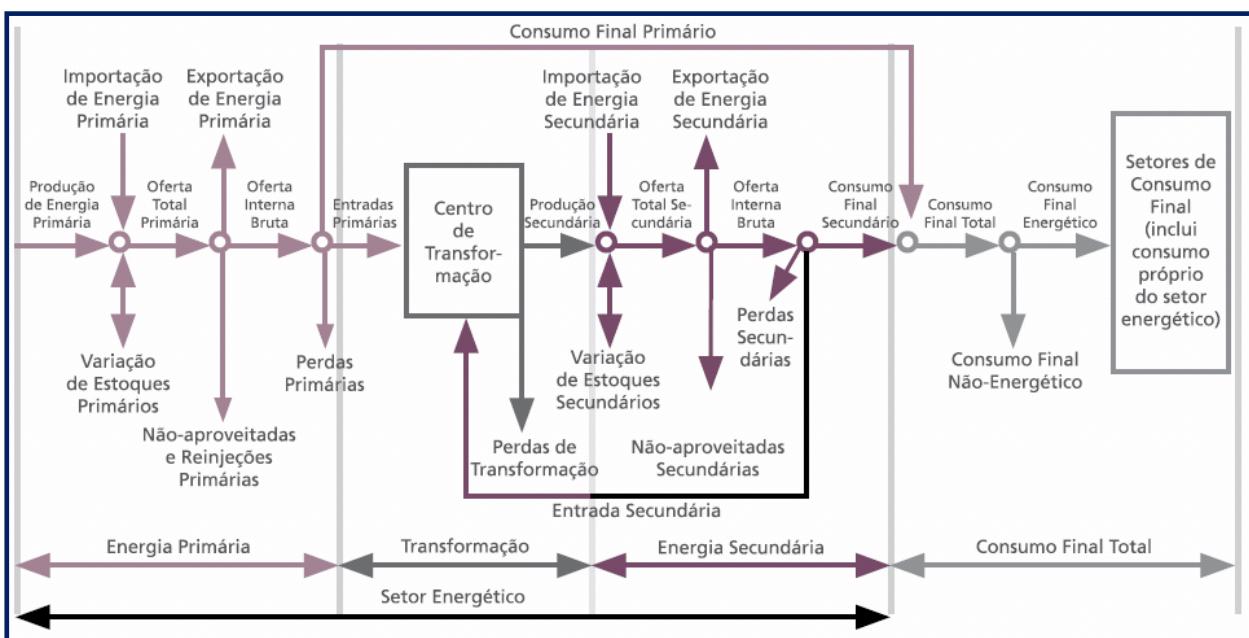
2. Estrutura Geral

2.1 Descrição Geral

O Balanço Energético Nacional – BEN foi elaborado segundo metodologia que propõe uma estrutura energética suficientemente geral, de forma a permitir a obtenção de adequada configuração das variáveis físicas próprias do setor energético.

A matriz Balanço Energético, síntese da metodologia, expressa o balanço das diversas etapas do processo energético: produção, transformação e consumo, conforme figura e conceituação apresentados a seguir.

Figura 1 - Etapas do processo energético



2.2 Conceituação

Conforme se observa na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a estrutura geral do balanço é composta por quatro partes:

- Energia Primária
- Transformação
- Energia Secundária
- Consumo Final

2.2.1 Energia Primária

Produtos energéticos providos pela natureza na sua forma direta, como petróleo, gás natural, carvão mineral, resíduos vegetais e animais, energia solar, eólica etc.

Tabela 2 - Energia Primária

	Colunas da Matriz	Fontes
Fontes de Energia Primária	1 a 8	Petróleo, Gás Natural, Carvão Vapor, Carvão Metalúrgico, Urânio (U_3O_8), Energia Hidráulica, Lenha e Produtos da Cana (Melaço, Caldo-de-Cana e Bagaço).
Outras Fontes Primárias	9	Resíduos Vegetais e Industriais para Geração de Vapor, Calor e Outros.
Total de Energia Primária	10	Somatório das colunas 1 a 9.

2.2.2 Energia Secundária

Produtos energéticos resultantes dos diferentes centros de transformação que têm como destino os diversos setores de consumo e eventualmente outro centro de transformação.

Tabela 3 - Energia Secundária

	Colunas da Matriz	Fontes
Fontes de Energia Secundária	11 a 23	Óleo Diesel, Óleo Combustível, Gasolina (Automotiva e de Aviação), GLP, Nafta, Querosene (Iluminante e de Aviação), Gás (de Cidade e de Coqueria), Coque de Carvão Mineral, Urânio Contido no UO ₂ dos Elementos Combustíveis, Eletricidade, Carvão Vegetal, Álcool Etílico, (Anidro e Hidratado) e Outras Secundárias de Petróleo (Gás de Refinaria, Coque e Outros).
Produtos Não-Energéticos do Petróleo	24	Derivados de Petróleo que, mesmo tendo significativo conteúdo energético, são utilizados para outros fins (Graxas, Lubrificantes, Parafinas, Asfaltos, Solventes e Outros).
Alcatrão	25	Alcatrão obtido na transformação do Carvão Metalúrgico em Coque.

Total de Energia Secundária	26	Somatória das colunas 11 a 25.
-----------------------------	----	--------------------------------

2.2.3 Total Geral

Consolida todas as energias produzidas, transformadas e consumidas no país.

Tabela 4 - Total Geral

Colunas da Matriz	Fontes
Energia Total	27 Somatória Algébrica das Colunas 10 e 26.

2.3 Oferta

Quantidade de energia que se coloca à disposição para ser transformada e/ou para consumo final.

Tabela 5 - Oferta

Linhas da Matriz	Fontes
Produção	1 Energia Primária que se obtém de Recursos Minerais, Vegetais e Animais (Biogás), Hídricos, Reservatórios Geotérmicos, Sol, Vento, Marés. Tem sinal positivo.
Importação	2 Quantidade de Energia Primária e Secundária proveniente do exterior, que entra no país e constitui parte da Oferta no Balanço. Tem sinal positivo.
Variação de Estoques	3 Diferença entre o Estoque Inicial e Final de cada ano. Um aumento de estoques num determinado ano significa uma redução na Oferta Total. No Balanço tem sinal negativo as entradas e positivo as saídas.
Oferta Total	4 Produção (+) Importação (+) ou (-) Variação de Estoques.
Exportação	5 Quantidade de Energia Primária e Secundária que se envia do país ao exterior. É identificada com sinal negativo.
Não-Aproveitada	6 Quantidade de Energia que, por condições técnicas ou econômicas, atualmente não está sendo utilizada. É caracterizada com sinal negativo.
Reinjeção	7 Quantidade de Gás Natural que é reinjetado nos poços de Petróleo para uma melhor recuperação deste hidrocarboneto. Tem sinal negativo.
Oferta Interna Bruta	8 Quantidade de Energia que se coloca à disposição do país para ser submetida aos Processos de Transformação e/ou Consumo Final. Corresponde à soma algébrica das linhas 4 a 7.

2.4 Transformação

O Setor Transformação agrupa todos os centros de transformação onde a energia que entra (primária e/ou secundária) se transforma em uma ou mais formas de energia secundária com suas correspondentes perdas na transformação.

Tabela 6 - Transformação

	Linhas da Matriz	Fontes
Total Transformação	9	Soma das linhas 9.1 a 9.10. As quantidades colocadas nas colunas 1 a 9 e 11 a 25 representam a soma algébrica de Energia Primária e Secundária que entra e sai do conjunto dos Centros de Transformação.
Centros de Transformação	9.1 a 9.9	Refinarias de Petróleo, Plantas de Gás Natural, Usinas de Gaseificação, Coquerias, Ciclo do Combustível Nuclear, Centrais Elétricas de Serviço Público e Autoprodutoras, Carvoarias e Destilarias.
Outras Transformações	9.10	Inclui os Efluentes (produtos energéticos) produzidos pela indústria química, quando do processamento da Nafta e outros produtos Não-Energéticos de Petróleo.

Observações importantes sobre os sinais nos centros de Transformação:

- a) toda energia primária e/ou secundária que entra (como insumo) no centro de transformação tem sinal negativo.
- b) toda energia secundária produzida nos centros de transformação tem sinal positivo.

2.5 Perdas

Tabela 7 - Perdas

	Linhas da Matriz	Fontes
Perdas na Distribuição e Armazenagem	10	Perdas ocorridas durante as atividades de produção, transporte, distribuição e armazenamento de energia. Como exemplos, podem se destacar: perdas em Gasodutos, Oleodutos, Linhas de Transmissão de Eletricidade, Redes de Distribuição Elétrica. Não se incluem nesta linha as perdas nos Centros de Transformação.

2.6 Consumo Final

Nesta parte se detalham os diferentes setores da atividade socioeconômica do país, para onde convergem as energias primária e secundária, configurando o Consumo Final de Energia.

Tabela 8 - Consumo Final

	Linhas da Matriz	Fontes
Consumo Final Não-Energético	11	Energia Primária e Secundária que se encontra disponível para ser usada por todos os setores de consumo Final do país, incluindo o Consumo Final Energético e o Consumo Final Não-Energético. Corresponde à soma das linhas 11.1 e 11.2.
Consumo Final	11.1	Quantidade de Energia contida em produtos que são utilizados em diferentes setores para fins Não- Energéticos.
Consumo Final Energético	11.2	Agrega o Consumo Final dos Setores Energético, Residencial, Comercial, Público, Agropecuário, Transportes, Industrial e Consumo Não-Identificado. É a somatória das linhas 11.2.1 a 11.2.8.
Consumo Final do Setor Energético	11.2.1	Energia consumida nos Centros de Transformação e/ou nos processos de extração e transporte interno de Produtos Energéticos, na sua forma final.
Consumo Final Residencial	11.2.2	Energia consumida no Setor Residencial, em todas as classes.
Consumo Final Comercial	11.2.3	Energia consumida no Setor Comercial, em todas as classes.
Consumo Final Público	11.2.4	Energia consumida no Setor Público, em todas as classes.
Consumo Final Agropecuário	11.2.5	Energia total consumida nas classes Agricultura e Pecuária.
Consumo Transportes - Total	11.2.6	Energia consumida no Setor Transportes, englobando os segmentos rodoviário, ferroviário, aéreo e hidroviário. É a somatória das linhas 11.2.6.1 a 11.2.6.4.
Consumo Final Industrial Total	11.2.7	Energia consumida no setor industrial, englobando os segmentos cimento, ferro-gusa e aço, Ferroligas, mineração e pelotização, não-ferrosos e outros da metalurgia, química, alimentos e bebidas, têxtil, papel e celulose, cerâmica e outros. É a somatória das linhas 11.2.7.1 a 11.2.7.11.
Consumo Não-identificado	11.2.8	Corresponde ao consumo que, pela natureza da informação compilada, não pode ser classificado num dos setores anteriormente descritos.

2.7 Ajustes Estatísticos

Ferramenta utilizada para compatibilizar os dados correspondentes à oferta e consumo de energia provenientes de fontes estatísticas diferentes.

Tabela 9 - Ajustes Estatísticos

	Linhas da Matriz	Fontes
Ajustes	12	Quantifica os <i>déficits</i> e <i>superávits</i> aparentes de cada energia, produtos de erros estatísticos, informações ou medidas.

Os ajustes para cada coluna (1 a 25) são calculados da seguinte forma:

AJUSTES = OFERTA INTERNA BRUTA (-) TOTAL TRANSFORMAÇÃO (-) PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E ARMAZENAGEM (-) CONSUMO FINAL.

O ajuste é negativo se a oferta interna bruta for maior que as outras parcelas e vice-versa.

2.8 Produção de Energia Secundária

Corresponde à soma dos valores positivos que aparecem nas linhas 9.1 a 9.10.

2.9 Convenção de Sinais

Nos blocos de oferta e centros de transformação da matriz, toda quantidade de energia que tende a aumentar a energia disponível no país é POSITIVA, enquanto que toda quantidade que tende a diminuir a energia disponível no país é NEGATIVA. A seguir, estão apresentados quadros ilustrativos com a convenção de sinais adotada na matriz energética.

Tabela 10 - Convenção de sinais, bloco da Oferta

PRODUÇÃO	+
IMPORTAÇÃO	+
VARIAÇÃO DE ESTOQUES	+ ou -
OFERTA TOTAL	+ ou -
EXPORTAÇÃO	-
NÃO APROVEITADA	-
REINJEÇÃO	-
OFERTA INTERNA BRUTA	+ ou -

Tabela 11 - Convenção de sinais, bloco da Transformação

	Entradas	Saídas
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	-	+
REFINARIAS DE PETRÓLEO	-	+
PLANTAS DE GÁS NATURAL	-	+
USINAS DE GASEIFICAÇÃO	-	+
COQUERIAS	-	+
CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR	-	+
CENTRAIS. ELET. SERV. PÚBLICO	-	+
CENTRAIS ELET. AUTOPRODUTORAS	-	+
CARVOARIAS	-	+
DESTILARIAS	-	+
OUTRAS TRANSFORMAÇÕES	-	+

O balanço dos centros de transformação é NEGATIVO

A linha referente às perdas ocorridas durante as atividades de produção, transporte, distribuição e armazenamento de energia são sempre negativas, enquanto os ajustes estatísticos, com representam os desvios do balanço energético de cada fonte, podem ser positivos ou negativos.

Tabela 12 - Convenção de sinais, Perdas

PERDAS DISTRIB. ARMAZENAGEM	-
-----------------------------	---

Tabela 13 - Convenção de sinais, Ajustes Estatísticos

AJUSTES ESTATÍSTICOS	+ ou -
----------------------	--------

Finalmente, todos os dados que se encontram na parte referente ao consumo final de energia são também negativos, mas por motivo de simplificação, na apresentação, aparecem como quantidades aritméticas (sem sinal).

Tabela 14 - Convenção de sinais, bloco do Consumo

CONSUMO FINAL	Sem sinal
CONSUMO FINAL NÃO ENERGÉTICO	
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	
SETOR ENERGÉTICO	
RESIDENCIAL	
COMERCIAL	
PÚBLICO	
AGROPECUÁRIO	
TRANSPORTES - TOTAL	
RODOVIÁRIO	
FERROVIÁRIO	
AÉREO	
HIDROVIÁRIO	
INDUSTRIAL - TOTAL	

2.10 Operações Básicas da Matriz do Balanço Energético

Energia Primária e Secundária

O fluxo energético de cada fonte primária e secundária é representado pelas seguintes equações:

$$\text{OFERTA TOTAL} = \text{PRODUÇÃO} (+) \text{ IMPORTAÇÃO} (+) \text{ OU} (-) \text{ VARIAÇÃO DE ESTOQUES}$$

$$\text{OFERTA INTERNA BRUTA} = \text{OFERTA TOTAL} (-) \text{ EXPORTAÇÃO} (-) \text{ NÃO-APROVEITADA} (-) \text{ REINJEÇÃO}$$

$$\text{OFERTA INTERNA BRUTA} = \text{TOTAL TRANSFORMAÇÃO} (+) \text{ CONSUMO FINAL} (+) \text{ PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E ARMAZENAGEM} (+/-) \text{ AJUSTE.}$$

Deve ser observado que a produção de energia secundária aparece no bloco relativo aos centros de transformação, tendo em vista ser toda ela proveniente da transformação de outras formas de energia. Assim, para evitar-se dupla contagem, a linha de "produção" da matriz fica sem informação para as fontes secundárias. Mesmo assim, para a energia secundária também valem as operações anteriormente descritas, desde que se considere a produção nos centros de transformação como parte da oferta.

Transformação

Nesta parte, configurada pelos centros de transformação, é observada a seguinte operação:

PRODUÇÃO DE ENERGIA SECUNDÁRIA = TRANSFORMAÇÃO PRIMÁRIA (+) TRANSFORMAÇÃO SECUNDÁRIA (-) PERDAS NA TRANSFORMAÇÃO

Consumo Final de Energia

CONSUMO FINAL = CONSUMO FINAL PRIMÁRIO (+) CONSUMO FINAL SECUNDÁRIO

CONSUMO FINAL = CONSUMO FINAL Não-energético (+) CONSUMO FINAL ENERGÉTICO

2.11 Matriz Energética

Fluxo de Energia	FONTES DE ENERGIA PRIMÁRIA										FONTES DE ENERGIA SECUNDÁRIA															
	01 Petróleo	02 Gás Natural	03 Carvão Vapor	04 Carvão Metáurgico	05 Trânsito U/O3	06 Energia Hidráulica	07 Lenha	08 Produtos da Cana	09 Outras Fontes Primárias	10 Energia Primária Total	11 Óleo Diesel	12 Óleo Combustível	13 Gasolina	14 GLP	15 Nafta	16 Querosene	17 Gás Cladde + Coqueira	18 Coque de Carvão Mineral	19 Índice criado no I02	20 Eletricidade	21 Carvão Vegetal	22 Álcool Etílico An. e Hid.	23 Outras Sec. de Petróleo	24 Produtos Nlo En. do Petr.	25 Alcatrão	26 Energia Secund. Total
1 Produção																										
2 Importação																										
3 Variação de Estoques																										
4 Oferta Total																										
5 Exportação																										
6 Energia Não-Aproveitada																										
7 Re却jeção																										
8 Oferta Interna Bruta																										
9 Total Transformação																										
9.1 Refinarias de Petróleo																										
9.2 Plantas de Gás Natural																										
9.3 Usinas de Gaseificação																										
9.4 Coqueiras <i>Coking Plants</i>																										
9.5 Ciclo Combustível Nuclear																										
9.6 Centrais Elétr. Serviços Públicos																										
9.7 Centrais Elétr. Autoprodução																										
9.8 Carvoarias																										
9.9 Destilarias																										
9.10 Outras Transformações																										
10 Perdas na Distr. e Armazenagem																										
11 Consumo Final																										
11.1 Consumo Final Não-Energético																										
11.2 Consumo Final Energético																										
11.2.1 Setor Energético																										
11.2.2 Residencial																										
11.2.3 Comercial																										
11.2.4 Públco																										
11.2.5 Agropecuário																										
11.2.6 Transportes - Total																										
11.2.6.1 Rodoviário																										
11.2.6.2 Ferroviário																										
11.2.6.3 Aéreo																										
11.2.6.4 Hidroviário																										
11.2.7 Industrial - Total																										
11.2.7.1 Cimento																										
11.2.7.2 Ferro-gusa e Aço																										
11.2.7.3 Ferroligas																										
11.2.7.4 Mineração e Pelotização																										
11.2.7.5 Não-Ferrosos e Outros Metálicos																										
11.2.7.6 Química																										
11.2.7.7 Alimentos e Bebidas																										
11.2.7.8 Têxtil																										
11.2.7.9 Papel e Celulose																										
11.2.7.10 Cerâmica																										
11.2.7.11 Outros																										
11.2.8 Consumo Não-Identificado																										
12 Ajustes																										

3. Metodologia Geral e Dados

Este capítulo apresenta a metodologia de elaboração do Balanço Energético Nacional, estruturada a partir das cadeias energéticas, expressas em fontes primárias e secundárias, nos respectivos blocos de oferta, transformação e consumo final. Os processos de tratamento dos dados, informações e operações seguem a mesma estrutura mencionada acima. Pretende-se com este documento, registrar as atividades básicas vinculadas à produção da matriz energética nacional.

As cadeias energéticas do Balanço Energético Nacional estão associadas às seguintes fontes: petróleo e derivados, gás natural, etc.

No caso dos blocos de oferta e transformação, as operações de consolidação da oferta total, interna bruta e produção de energia secundária são regidas por equações específicas, quais sejam:

As equações que regem a oferta são as seguintes:

$$OFERTA\ TOTAL = PRODUÇÃO\ (+) IMPORTAÇÃO\ (\pm)\ VARIAÇÃO\ DE\ ESTOQUES$$

$$\begin{aligned} OFERTA\ INTERNA\ BRUTA &= OFERTA\ TOTAL\ (-)\ EXPORTAÇÃO \\ &(-)\ NÃO-APROVEITADA\ (-)\ REINJEÇÃO \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} OFERTA\ INTERNA\ BRUTA &= TOTAL\ TRANSFORMAÇÃO\ (+)\ CONSUMO\ FINAL \\ &(+)\ PERDAS\ NA\ DISTRIBUIÇÃO\ E\ ARMAZENAGEM\ (\pm)\ AJUSTE \end{aligned}$$

A etapa de transformação, por sua vez, é explicitada pela fórmula abaixo:

$$\begin{aligned} PRODUÇÃO\ DE\ ENERGIA\ SECUNDÁRIA &= TRANSFORMAÇÃO\ PRIMÁRIA \\ &(+)\ TRANSFORMAÇÃO\ SECUNDÁRIA\ (-)\ PERDAS\ NA\ TRANSFORMAÇÃO \end{aligned}$$

No caso dos centros de transformação é necessária a realização de testes de consistência, uma vez que, o balanço energético total deve ser negativo, ou seja, o montante total de energia disponível para consumo final deve ser inferior ao total de energia contida nas fontes primárias que entram como insumo nos centros de transformação.

Via de regra, todos os dados apurados, antes de serem contabilizados e introduzidos na Matriz Energética, são comparados com as respectivas séries históricas, com a finalidade de verificação da consistência dos mesmos e, em caso de quebra de série comprovada, informações adicionais devem constar no Relatório Final do Balanço Energético Nacional a fim de permitir aos usuários pleno entendimento do fenômeno.

Os tópicos subsequentes abordam as cadeias energéticas, indicando as principais fontes de informações associadas aos respectivos blocos de oferta, transformação e consumo, quando aplicável.

3.1 Cadeia do Petróleo e derivados

3.1.1 Oferta

O bloco de oferta de petróleo e derivados é composto por dados de produção, importação, exportação e estoques, obtidos da Agência Nacional do Petróleo – ANP, da Petrobras e outras refinarias nacionais, das companhias distribuidoras de derivados e a Secretaria de Comércio Exterior – SECEX do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. A Tabela 15 sintetiza a origem dos dados por fontes energéticas.

Tabela 15 - Oferta: petróleo e derivados

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Petróleo (inclui óleo de xisto)	ANP	ANP		ANP	NA	NA
Outras fontes primárias (onde é alocado o LGN)						
Fontes energéticas secundárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Óleo Diesel	NA	ANP		ANP/ NT COBEN 02/1988	NA	NA
Óleo Combustível	NA	ANP		ANP/ NT COBEN 02/1988	NA	NA
Gasolina Automotiva	NA	ANP		ANP	NA	NA
Gasolina de Aviação	NA	ANP		ANP	NA	NA
GLP	NA	ANP		ANP	NA	NA
Nafta	NA	ANP		ANP	NA	NA
Querosene de Aviação	NA	ANP		ANP	NA	NA
Querosene Iluminante	NA	ANP		ANP	NA	NA
Gás Canalizado	NA	NA		NA	NA	NA
Gás de Refinaria	NA	NA		NA	NA	NA
Coque de Petróleo	NA	ANP		ANP	NA	NA
Outros Energéticos de Petróleo	NA	ANP		ANP	NA	NA
Asfalto	NA	ANP		ANP	NA	NA
Lubrificantes	NA	ANP		ANP	NA	NA
Solventes	NA	ANP		ANP	NA	NA
Outros Não-Energéticos de Petróleo	NA	ANP		ANP	NA	NA

Na Petrobras são geradas as informações relativas às entregas e vendas feitas diretamente pelas refinarias. A ANP disponibiliza os montantes relativos às vendas de combustíveis das distribuidoras aos consumidores, informações que, a partir de 2010, foram desagregadas em conformidade com o código de atividades do IBGE (CNAE).

No caso do óleo combustível e óleo diesel além das parcelas de exportações publicadas pela ANP, o Balanço Energético aloca nesta conta (exportação) as frações correspondentes ao abastecimento de navios e de aeronaves em trânsito, denominada como bunker pela Agência, assim no âmbito do Balanço Energético Nacional, tal consumo é somado à exportação direta de derivados.

3.1.2 Transformação

Nas refinarias, a fonte primária é o petróleo, hidrocarboneto líquido em seu estado natural e o xisto que contém hidrocarbonetos recuperáveis sob a forma líquida. Sua transformação gera uma gama de derivados amplamente utilizados na geração de energia elétrica, no setor de transportes além da indústria em geral. Outra fonte energética, esta secundária, que participa do fluxo das refinarias são as de frações de líquido de gás natural (LGN), recuperadas em gasodutos, com auxílio de equipamentos de inspeção e limpeza interna denominados “pig”.

Tabela 16 - Transformação: petróleo e derivados

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados		
	Centros de Transformação		
	Refinaria	Centrais Elétricas de Serviço Público - SP	Autoprodução de Energia Elétrica - APE
Petróleo	ANP/Petrobras	NA	NA
Fontes energéticas secundárias	Refinaria	Centrais Elétricas SP	APE
Óleo Diesel	ANP	MCTI	Coleta BEN/MCTI
Óleo Combustível	ANP	MCTI	Coleta BEN/MCTI
Gasolina Automotiva	ANP	NA	NA
Gasolina de Aviação	ANP	NA	NA
GLP	ANP	NA	NA
Nafta	ANP	NA	NA
Querosene de Aviação	ANP	NA	NA
Querosene Iluminante	ANP	NA	NA
Gás Canalizado	ANP	NA	NA
Gás de Refinaria	ANP	NA	Coleta BEN
Coque de Petróleo	ANP	NA	NA
Outros Energéticos de Petróleo	ANP	NA	NA
Asfalto	ANP	NA	NA
Lubrificantes	ANP	NA	NA
Solventes	ANP	NA	NA
Outros Não-Energéticos de Petróleo	ANP	NA	NA

A nafta é um derivado de petróleo que gera diversos subprodutos energéticos, classificados, no âmbito do Balanço Energético Nacional, como “outros energéticos de petróleo”. Tais subprodutos servem de insumo, em grande parte, para o setor químico.

No caso de importação de petróleo, os dados divulgados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), incluem solventes e condensados de uso na indústria petroquímica, de

características mais assemelhadas às da nafta. Desta forma, na ausência de tratamento desta informação, a importação de petróleo tornar-se-ia superestimada. Do mesmo modo, a oferta de nafta e solventes registrada seria inferior à realidade, impossibilitando a contabilidade do fluxo energético destes produtos. Portanto, para o fechamento da contabilização da oferta e transformação de petróleo e derivados, o Balanço Energético Nacional adota um procedimento de ajuste, transferindo uma parcela da importação de petróleo, visando equilibrar os fluxos energéticos de nafta e solventes.

Podemos sintetizar a transformação da cadeia de petróleo e derivados conforme apresentado nas Figura 2, Figura 3 e Figura 4.

Figura 2 - Cadeia do Petróleo

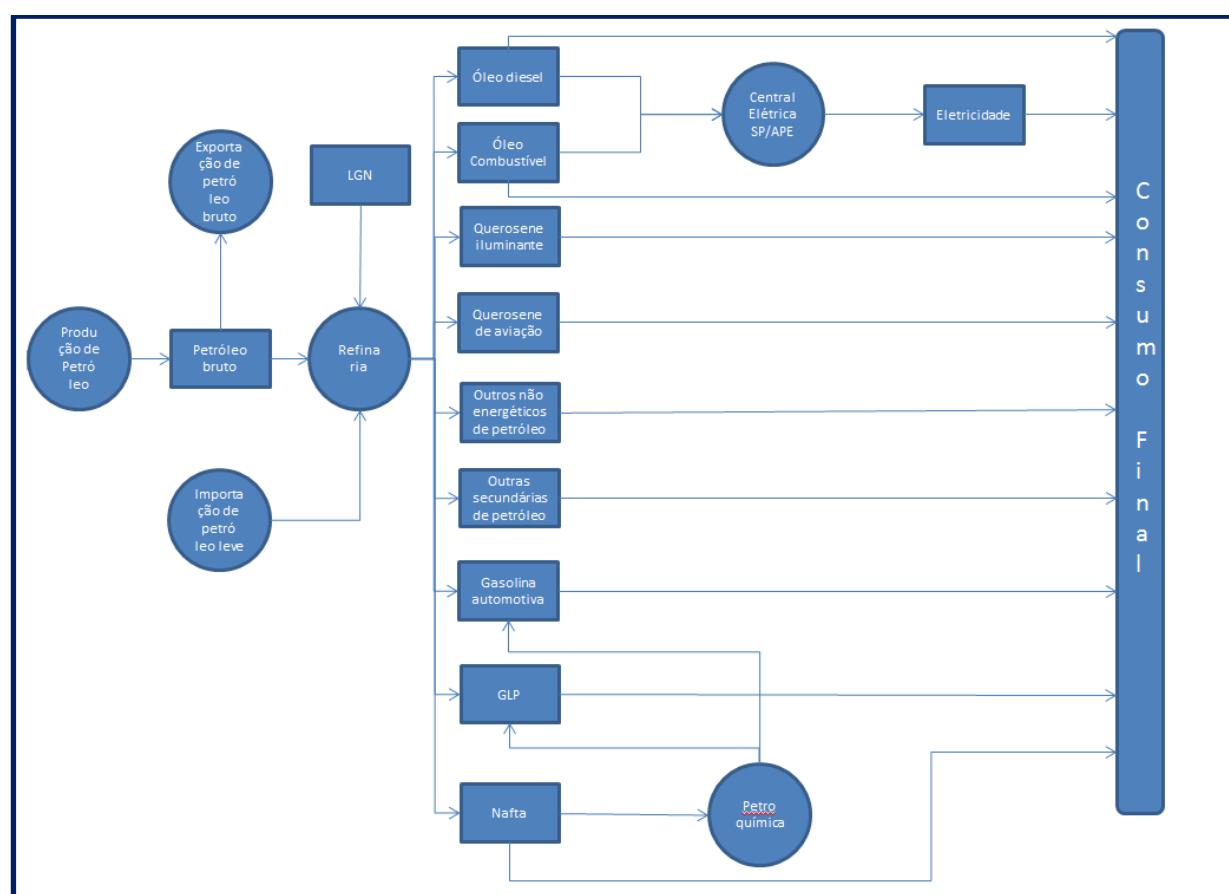
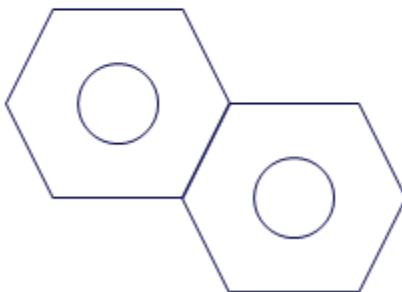


Figura 3 - Refinarias

ENTRADAS	SAÍDAS
Petróleo Óleo de Xisto LGN 	Óleo Diesel Óleo Combustível Gasolina Automotiva Gasolina de Aviação GLP Nafta Querosene Iluminante Querosene de Aviação Gás de Refinaria Coque de Petróleo Asfalto Lubrificantes Solventes Outros Energéticos de Petróleo Outros Não Energéticos de Petróleo

Figura 4 - Centrais Petroquímicas

ENTRADAS	SAÍDAS
Nafta Condensados de petróleo 	GLP Gasolina automotiva Outros energéticos Outros não energéticos

3.1.3 Consumo (exceto derivados destinados a geração elétrica)

O consumo final de derivados de petróleo pode ser sintetizado na equação abaixo:

$$CF [E] = ANP + Petrobras, \text{ exceto derivados destinados a geração elétrica (SP e APE)}$$

Os termos contidos na fórmula acima significam, respectivamente:

CF [E] = Consumo final total do energético em questão;

ANP = refere-se às vendas das distribuidoras aos consumidores. Este montante é informado pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP;

Petrobras = correspondente ao consumo próprio em instalações de produção e refino da empresa somado à venda direta para consumidores, sem intermediários. Esta parcela é informada pela Petrobras;

Derivados destinados a geração elétrica (SP e APE) = derivados de petróleo utilizados como insumo para geração de energia elétrica (Serviço Público – SP e Autoprodutores - APE).

A Tabela 17 sintetiza a origem dos dados por fontes energéticas.

Tabela 17 - Consumo: petróleo e derivados

Fontes energéticas secundárias	Fonte de dados
Óleo Diesel	ANP/ NT COBEN 02/1988/Petrobrás
Óleo Combustível	ANP/ NT COBEN 02/1988/Petrobrás
Gasolina Automotiva	ANP/ NT COBEN 02/1988
Gasolina de Aviação	ANP/ NT COBEN 02/1988
GLP	ANP/ NT COBEN 02/1988
Nafta	ANP/ NT COBEN 02/1988
Querosene de Aviação	ANP/ NT COBEN 02/1988
Querosene Iluminante	ANP/ NT COBEN 02/1988
Gás Canalizado	ANP/ NT COBEN 02/1988
Gás de Refinaria	ANP/ NT COBEN 02/1988/Petrobrás
Coque de Petróleo	ANP/ NT COBEN 02/1988
Outros Energéticos de Petróleo	ANP/ NT COBEN 02/1988
Asfalto	ANP/ NT COBEN 02/1988
Lubrificantes	ANP/ NT COBEN 02/1988
Solventes	ANP/ NT COBEN 02/1988
Outros Não-Energéticos de Petróleo	ANP/ NT COBEN 02/1988/Petrobrás

A nota técnica NT COBEN 02/1988 estabelece os critérios de apropriação dos dados de vendas fornecidas antes pelo Conselho Nacional de Petróleo, e atualmente pela ANP, compatibilizando-os com a classificação setorial adotada no Balanço Energético Nacional, ou seja, define a correspondência entre as duas metodologias supracitadas (BEN e CNP/ANP) para cada um dos sete combustíveis analisados, a saber: GLP,

óleo combustível, óleo diesel, querosene de aviação, gasolina automotiva, querosene iluminante e gasolina de aviação.

A contabilização do consumo de derivados de petróleo é complementada através da identificação dos setores que compraram derivados de petróleo diretamente das refinarias (venda direta) mais o consumo próprio da Petrobras, alocado no setor energético. Estes consumos não são registrados pela ANP.

Os combustíveis destinados para geração de eletricidade em centrais elétricas estão descritos no item 3.5.

A consolidação das contas de consumo da cadeia de petróleo e derivados demanda ajustes finais, visando: a correção de eventuais valores negativos introduzidos após a subtração da parcela de combustíveis destinados para geração de eletricidade; a comparação dos valores obtidos a partir da coleta de dados do BEN; tanto quanto para a verificação da consistência dos dados do ano base com as séries históricas, conforme mencionado anteriormente. As alterações no perfil de consumo energético dos diversos setores econômicos estão normalmente relacionadas à substituição de combustíveis por outros alternativos, concorrente, mais barato ou mais eficiente.

3.2 Cadeia do Gás Natural

3.2.1 Oferta

Os dados de produção, reinjeção, queima e perdas, importação referentes ao bloco de oferta da cadeia de gás natural são fornecidos pela Secretaria de Petróleo e Gás do MME. A Tabela 18 detalha a origem dos dados.

Tabela 18 - Oferta: Gás Natural

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Gás Natural Úmido (GNU)	MME	MME	MME	MME	NA	MME
Gás Natural Seco (GNS)	MME	ANP	MME	MME	GNU(+)GNS=ñ aprov ANP	MME

3.2.2 Transformação

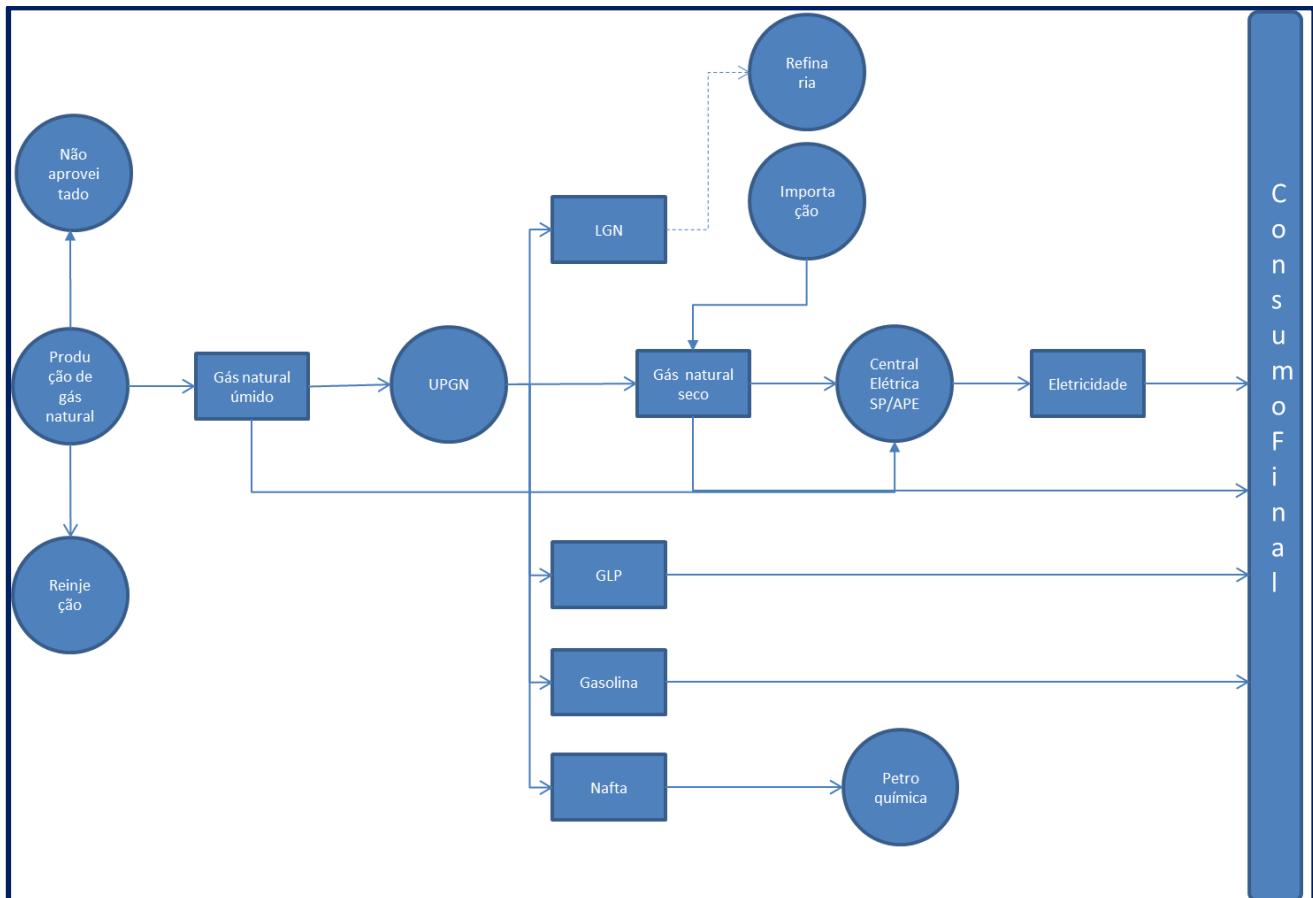
O centro de transformação do gás natural, denominado unidades de processamento de gás natural (UPGNs), tem como fonte primária o gás natural úmido, que contém hidrocarbonetos recuperáveis sobre a forma líquida. As UPGNs geram gás natural seco (energia secundária) e líquido de gás natural (LGN). Uma parcela do LGN resultante retorna à refinaria como insumo (com sinal negativo), enquanto outro montante é convertido em gás liquefeito de petróleo (GLP) e nafta.

Frações de líquido de gás natural (LGN), recuperadas em gasodutos, com auxílio equipamento de inspeção e limpeza interna ("pig"), retornam ao centro de transformação "refinarias de petróleo" como insumo, razão pela qual é indicada com sinal negativo;

A nafta derivada do gás natural, tal qual a oriunda do petróleo, é convertida em diversos subprodutos energéticos classificados, no âmbito do Balanço Energético Nacional, como "outros não energéticos de petróleo". Tais subprodutos servem de insumo, em grande parte, para o setor químico, a exemplo do etano e propano de UPGN, vendidos como matéria-prima da petroquímica.

As figuras seguintes sintetizam a transformação da cadeia do gás natural:

Figura 5 - Cadeia do gás natural



OBS: nas plataformas de petróleo, o gás natural úmido é utilizado diretamente para produção de eletricidade e para consumo final.

Figura 6 - Plantas de gás natural (UPGNs)

ENTRADAS	SAÍDAS
Gás natural úmido	Gás natural seco Líquidos de gás natural Gasolina GLP Nafta

A

Tabela 19 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a origem dos dados dos centros de transformação de gás natural.

Tabela 19 - Transformação: Gás Natural

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados		
	Centros de Transformação		
	UPGN	Centrais Elétricas SP	APE
Gás Natural Úmido (GNU)	ANP	NA	Petrobras
Gás Natural Seco (GNS)	ANP	MCTI	Coleta BEN
Fontes energéticas secundárias	UPGN/Refinarias	Centrais Elétricas Serviço Público	APE
Gasolina Automotiva	ANP	NA	NA
GLP	ANP	NA	NA
Nafta	ANP	NA	NA
Líquidos de Gás Natural - LGN	ANP	NA	NA

3.2.3 Consumo (exceto gás natural seco destinado a geração elétrica)

Os dados de consumo final e setorial têm como fonte de informação a Petrobras e outras refinarias nacionais, companhias distribuidoras estaduais e associação das distribuidoras(ABEGAS).

O consumo de gás natural e derivados, por sua vez, é quantificado da seguinte maneira:

$$CF [E] = \text{Distribuidoras} + \text{Petrobras}, \text{ exceto gás natural seco destinado a geração elétrica}$$

Neste caso, os significados são:

CF [E] = Consumo final total do energético em questão;

Distribuidoras = montante do energético comercializado pelas distribuidoras de gás natural;

Petrobras = parcela utilizada em consumo próprio nas unidades de exploração e refino, bem como o montante entregue às fábricas de fertilizantes nitrogenados de sua propriedade.

Gás natural seco destinado a geração elétrica = montante de gás natural seco utilizado como insumo para geração de energia elétrica.

O gás natural é utilizado em determinados processos químicos como matéria prima, sendo, portanto considerado este uso como não energético. Cabe destacar que o uso de gás natural como redutor siderúrgico é considerado como uso energético.

Tabela 20 - Consumo: Gás Natural

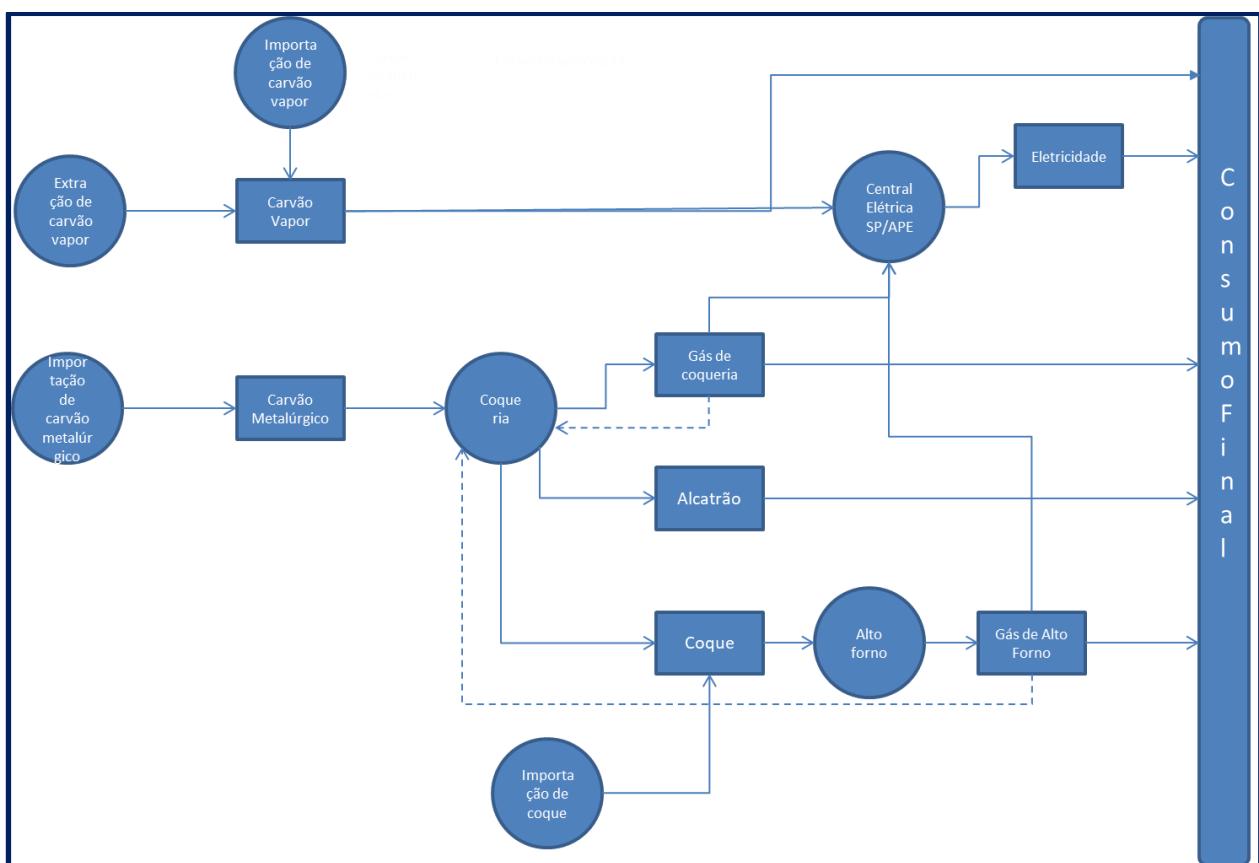
Fontes energéticas secundárias	Fonte de dados
--------------------------------	----------------

• Gás Natural Seco (GNS)	MME/Distribuidoras/EPE
• Gasolina Automotiva	ANP/ Nota COBEN
• GLP	ANP/ Nota COBEN
• Nafta	ANP/ Nota COBEN

3.3 Cadeia do Carvão Mineral

O carvão mineral, após o seu beneficiamento, é classificado como fonte de energia primária, nas formas de carvão vapor e carvão metalúrgico. O carvão vapor é amplamente utilizado nas centrais termoelétricas, enquanto o carvão metalúrgico é destinado principalmente para a produção de ferro gusa e aço, onde uma fração é utilizado diretamente nos alto fornos de redução, sendo o restante destinado para o centro de transformação denominado coqueria, originando as seguintes fontes energéticas secundárias: coque de carvão mineral, gás de coqueria e alcatrão. A Figura 7 ilustra sinteticamente os fluxos da cadeia do carvão mineral.

Figura 7 - Cadeia do Carvão Mineral



3.3.1 Oferta

As informações relativas à produção de carvão mineral de origem nacional são obtidas através entidades de classe do setor (Sindicato Nacional da Indústria de Extração do Carvão e SIECESC) e grandes das

carboníferas localizadas nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná. O SICESC informa os dados do Estado de Santa Catarina. O carvão mineral produzido no Brasil, quase na sua totalidade é do tipo *carvão vapor*.

No caso do carvão metalúrgico, a oferta é obtida a partir dos dados de importação da Secretaria de Comércio Exterior – SECEX do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MIDC. Ao contrário do *carvão vapor*, o carvão metalúrgico consumido no Brasil quase todo é de origem externa.

A variação de estoque de carvão mineral é informada pelas empresas siderúrgicas integradas, por intermédio da coleta on line do BEN.

Tabela 21 - Oferta: Carvão Mineral

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Carvão Metalúrgico	Carboníferas nacionais/SICESC	MME/MDIC	Coleta BEN	MME/MDIC	NA	NA
Carvão Vapor	Carboníferas nacionais/SICESC	MME/MDIC	Coleta BEN	MME/MDIC	NA	ANP
Fontes energéticas secundárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Coque	NA	MME/MDIC	Coleta BEN	MME/MDIC	NA	NA
Alcatrão	NA	MME/MDIC	Coleta BEN	MME/MDIC	NA	NA

3.3.2 Transformação

A conversão do carvão mineral em fontes secundárias de energia, dependendo das suas características físico químicas (vapor ou metalúrgico), ocorre em dois tipos de centros de transformação: coqueria ou centrais elétricas.

A geração de energia elétrica a partir do carvão vapor tem como centros de transformação as Centrais Elétricas de Serviço Público e Centrais Elétricas Autoprodutoras. Os quantitativos referentes aos consumos finais para geração em centrais elétricas de serviço público são fornecidos pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, em documento elaborado para o cálculo de emissões intitulado de MDL. Para as centrais elétricas autoprodutoras, a quantificação de carvão vapor utilizado nesta transformação é obtida pela coleta online do BEN.

Tabela 22 - Transformação: Carvão Mineral

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados		
	Centro de Transformação		
	Coqueria	Centrais Elétricas de Serviço Público	Centrais Elétricas Autoprodutoras
Carvão Metalúrgico	Coleta direta BEN	NA	NA
Carvão Vapor	NA	MDIC	Coleta direta BEN
Fontes energéticas secundárias	Produção	Centrais Elétricas de Serviço Público	Centrais Elétricas Autoprodutoras

Coque	Coleta direta BEN	NA	NA
Alcatrão	Coleta direta BEN	NA	Coleta direta BEN
Gás de Coqueria	Coleta direta BEN	NA	Coleta direta BEN

Nas coquerias o carvão metalúrgico é convertido em coque, insumo utilizado nos alto fornos da indústria siderúrgica para redução do minério de ferro, alcatrão e gases que são reaproveitados na geração de energia elétrica e calor de processo. Os quantitativos de carvão metalúrgico destinado às coquerias e respectivas fontes secundárias produzidas (coque, alcatrão e gás de coqueria) são obtidos através da coleta direta do BEN.

3.3.3 Consumo

Os dados de consumo final de carvão vapor provêm das informações enviadas pelas entidades de classe do setor (Sindicato Nacional da Indústria de Extração do Carvão e SIECESC) e das carboníferas localizadas nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná, estratificadas por setor econômico e poder calorífico. O SIECESC informa os dados do Estado de Santa Catarina. A quantificação do consumo setorial de carvão vapor é complementada pela coleta dieta do BEN. Além do consumo na geração de energia elétrica, o carvão vapor é muito utilizado nos processos de produção de *calor de processo* em vários segmentos indústrias, tais com cimento, química, papel e celulose, cerâmico, ferro gusa, alimentos e bebidas entre outros.

Os consumos de carvão metalúrgico, coque, alcatrão e gás de coqueria são apurados pela coleta direta do BEN. O carvão metalúrgico tem como principal destino o setor de ferro gusa e aço, com pequenas frações consumidas nos setores de mineração e pelotização, cimento entre outros. O gás de coqueria é consumido nas siderúrgicas e o alcatrão quase todo é destinado para usos não energéticos.

Tabela 23 - Consumo: Carvão Mineral

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados
Carvão Metalúrgico	Coleta direta BEN/IBS
Carvão Vapor	Coleta direta BEN/ Carboníferas nacionais-SIECESC
Fontes energéticas secundárias	Fonte de dados
Coque	Coleta direta BEN
Alcatrão	Coleta direta BEN
Gás de Coqueria	Coleta direta BEN

A contabilização do consumo de carvão vapor resulta da seguinte soma:

$$(1) \quad CFE_{ji} = \sum (EF_{jl} + AJ_{ji}) \text{ sendo:}$$

CFE_{ji} = Consumo Final Energético i para o setor de atividade j

AJ_{ji} = Ajuste de Energia i no setor de atividade j

J = Setor de Atividade , I = Tipo de Carvão Mineral classificado em função do Poder Calorífico

Tabela 24 - Classificação do carvão vapor em função do poder calorífico

CE 3100	CE 3300	CE 3700	CE 4200	CE 4500	CE 4700	CE 5200	CE 5900	CE 6000	Sem Especificação
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------------------

Os testes de consistência realizados para análise desta cadeia estão associados à análise do balanço de coquerias, que deve apresentar valor negativo. São também testados os fluxos energéticos (oferta, transformação e consumo).

No caso de inconsistências são realizados ajustes de modo a:

- i) Equilibrar o balanço energético das coquerias;
- ii) Consistir os fluxos energéticos.

Com relação a este segundo item, a consistência é normalmente realizada através de ajustes na variação de estoques.

3.4 Cadeia do Urânio

Fontes primárias: yellowcake – U_3O_8

Fontes secundárias: dióxido de urânio – UO_2

O ciclo do urânio pode ser decodificado a partir de três equações, conforme demonstração a seguir:

$$EXPORTAÇÃO (+) TRANSFORMAÇÃO = \{[PRODUÇÃO (+) IMPORTAÇÃO + VARIAÇÃO DE ESTOQUES] de U_3O_8\}$$

Onde:

EXPORTAÇÃO = produção do hexafluoreto de urânio (UF_6);

TRANSFORMAÇÃO = conversão do yellowcake em dióxido de urânio (UO_2);

PRODUÇÃO = produção de yellowcake;

IMPORTAÇÃO = importação de yellowcake;

VARIAÇÃO DE ESTOQUES = diferença algébrica entre os estoques final e inicial de yellowcake.

A segunda fórmula se refere ao ciclo do combustível nuclear¹, de *yellowcake* para dióxido de urânio, em duas etapas. Na primeira, convertem-se as quantidades informadas em massa [kg] para a unidade de energia usada no BEN [tep].

Em seguida desconta-se deste montante 1,5% das perdas nos centros de transformação. O resultado é o elemento combustível, na forma de dióxido de urânio.

$$\{[PRODUÇÃO (+) IMPORTAÇÃO (+) VARIAÇÃO DE ESTOQUES] em \text{tep}\} \times 0,985 = \\ \{[PRODUÇÃO (+) IMPORTAÇÃO (+) VARIAÇÃO DE ESTOQUES] de UO_2\}$$

A terceira expressão matemática visa obter-se a energia gerada pelas centrais elétricas de serviço público (CESP) de Angra I e Angra II. Na primeira etapa divide-se o total da geração elétrica injetada no SIN (informada pelo ONS) por 33%, fator correspondente ao rendimento teórico das centrais nucleares.

O passo seguinte é converter o resultado para unidade energética padrão (tep). Desta forma, o resultado final é a geração elétrica centrais de serviço público (SP), em termos do dióxido de urânio.

$$UO_2 \text{ consumido na geração elétrica [tep]} = (\text{geração informada ONS}/0,33)$$

Finalmente, a variação de estoque do dióxido de urânio (UO₂) conclui a contabilização do ciclo do urânio, sendo apurada para fechamento do fluxo energético (oferta e transformação).

Devido ao elevado período de processamento do urânio durante a produção do combustível nuclear, em média 21 meses, a parcela que estiver em processamento no ciclo do combustível é registrada como estoque de U₃O₈. A cada ano é estornado do estoque de U₃O₈ a parcela correspondente à produção do urânio contido no UO₂ dos elementos combustíveis, acrescida de cerca de 1,5% de perdas de transformação.

3.4.1 Oferta

Os dados de produção, importação, variação de estoques de U₃O₈, além da entrada deste no ciclo do combustível nuclear são informadas pelas Indústrias Nucleares do Brasil – INB.

A Tabela 25~~Erro! Fonte de referência não encontrada.~~ mostra um extrato dos dados referentes à cadeia de urânio. A coluna descrita como "exportação (hexafluoreto de urânio - UF₆)", representa a utilização do concentrado de urânio no centro de transformação, visando a obtenção do elemento combustível.

¹ Ciclo do combustível nuclear = [produção (+) importação (+) variação de estoques] de U₃O₈;

Tabela 25 - Oferta: Urânio

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
U ₃ O ₈	INB	INB	INB	INB	NA	NA
Fontes energéticas secundárias	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
UO ₂					NA	

3.4.2 Transformação

No centro de transformação denominado Ciclo de Combustível Nuclear, processa-se a conversão do *yellowcake* (U₃O₈) em dióxido de urânio (UO₂).

Tabela 26 - Transformação: Urânio

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados		
	Ciclo do Combustível Nuclear	Consumo nas Centrais Elétricas de Serviço Público	Consumo nas Centrais Elétricas Autoprodutoras
U ₃ O ₈	INB	NA	NA
Fonte de dados			
Fontes energéticas secundárias	Ciclo do Combustível Nuclear	Consumo nas Centrais Elétricas de Serviço Público	Consumo nas Centrais Elétricas Autoprodutoras
UO ₂	INB	Valor calculado	NA

Uma vez que não há consumo final, para qualquer fim energético ou não energético, todo o bloco de consumo ficará zerado.

3.5 Hidráulica e Energia Elétrica

Este item detalha os procedimentos adotados no BEN para contabilização da oferta e transformação de fontes hídricas, e consumo de eletricidade. As demais fontes primárias e secundárias utilizadas para geração de energia elétrica, embora estejam abordadas nas suas respectivas cadeias energéticas, serão sumarizadas no subitem: *Geração Termoelétrica*.

3.5.1 Oferta

Considera-se como energia hidráulica o valor correspondente à produção bruta de energia elétrica medida nas centrais hidroelétricas, não sendo considerada a parcela de energia elétrica correspondente ao recurso hídrico vertido. As fontes de informações utilizadas para calcular a energia hidráulica correspondente à geração são, portanto, Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE (estas duas com informações referentes ao Sistema Interligado Nacional – SIN e aos Sistemas Isolados), Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, Usina de Itaipu, e a coleta direta do BEN para os autoprodutores.

Tabela 27 - Oferta: Hidráulica e Eletricidade

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Hidráulica	ONS, CCEE, ANEEL, MME, EPE	NA	NA	NA	NA	NA
Fontes energéticas secundárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Eletricidade	NA	Itaipu	NA	ONS	NA	NA

3.5.2 Transformação

➤ Hidrelétricas

O processo de conversão de energia hidráulica em eletricidade é tratado no BEN nos centros de transformação das Centrais Elétricas de Serviço Público e Centrais Elétricas Autoprodutoras. A apropriação dos valores referentes à geração nas centrais hidrelétricas tem como fontes principais de informações o SIGA/ANEEL, documento que detalha o parque gerador em operação no Brasil, o Operador Nacional do Sistema (ONS) e a CCEE, que enviam para a EPE arquivo com todas as informações de geração e intercâmbio verificadas no Sistema Interligado Nacional – SIN das usinas despachadas, referentes ao ano base em questão, e também dados sobre geração e consumo de combustíveis nos sistemas isolados. Através da coleta direta do BEN, obtêm-se os dados de geração dos autoprodutores que não injetam nas redes de transmissão e distribuição de eletricidade, consumindo todo o montante de energia gerada em suas próprias instalações.

As informações contidas no SIGA/ANEEL permitem a locação da geração hidráulica, por usinas (Serviço Público ou Autoprodução), estados e setores econômicos.

Cabe destacar que usinas PIE tradicionalmente operando como de serviço público são tratadas como serviço público. O mesmo raciocínio vale para usinas PIE que operam tradicionalmente como autoprodutoras.

Eventualmente, para as usinas cuja geração não foi disponibilizada, a produção de energia elétrica é estimada considerando-se a capacidade instalada, indicada no SIGA/ANEEL, e um regime médio de funcionamento praticado pelas usinas que informaram os seus valores (fator capacidade).

Tabela 28 - Transformação: Hidráulica

Fontes energéticas primárias	Fonte de Dados	
	Centros de Transformação	
	Centrais Elétricas de Serviço Público	Autoprodutores de Energia (APE)

Hidráulica	ONS, CCEE, ANEEL	ONS, CCEE, ANEEL, MME, Coleta Direta BEN
------------	------------------	--

➤ Termelétricas

O parque gerador em operação no Brasil é definido a partir do Banco de Informações de Geração - SIGA/ANEEL, não sendo consideradas usinas autoprodutoras com indicação de óleo diesel como combustível de referência, de potência igual ou inferior a 0,5 MW (entendidas como destinadas a geração de emergência). São adicionadas usinas localizadas em instalações marítimas (offshore), conforme indicação da Petrobras. A geração térmica originada da fissão do urânio é contabilizada em cadeia específica.

No caso de usinas autoprodutoras, a EPE define o setor econômico no qual ela se insere a partir da informação do proprietário da usina, registrado no SIGA/ANEEL.

Os dados disponíveis de geração elétrica e consumo de combustíveis são contabilizados para cada usina ou agrupamento de usinas. A geração elétrica e consumo de combustíveis das usinas cujos dados não estão disponíveis tem os seus valores estimados considerando o setor econômico, a capacidade instalada indicada no SIGA/ANEEL e o fator capacidade médio praticado pelas usinas despachadas pelo ONS. A partir da geração estimada, obtém-se o consumo de combustíveis em função dos rendimentos térmicos praticados, que de forma geral deve se situar entre 30-45%, de acordo com cada fonte energética.

O consumo de combustíveis para geração é lançado nas células correspondentes do balanço, sendo a eletricidade gerada por cada fonte somada à de origem hidráulica, nuclear, solar e eólica, na coluna correspondente.

Para algumas fontes energéticas, onde a eletricidade é produzida em usinas de cogeração, o restante do combustível é alocado como consumo final energético, para os respectivos setores econômicos.

Por fim são realizados testes para verificação da consistência dos valores calculados:

- Comparação dos valores totais (geração e consumo de combustíveis) com resultados obtidos para anos anteriores.
- Ajustes introduzidos na base de dados, cálculos e alocações.

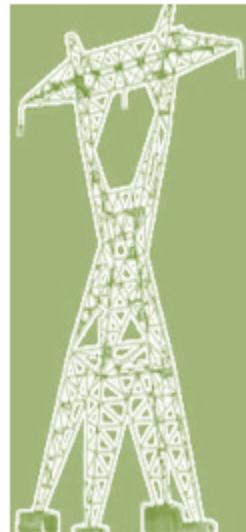
Tabela 29 - Transformação: Térmica

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados	
	Centros de Transformação	
	Centrais Elétricas Serviço Público	APE
Gás Natural Úmido (GNU)	NA	Petrobrás
Carvão Mineral	ONS, CCEE, MME, MCTI	Coleta BEN
Lenha, Bagaço de cana, lixívia e outras renováveis	ONS, CCEE, EPE, MCTI, MAPA	Coleta BEN

Fontes energéticas secundárias	Centrais Elétricas Serviço Público	APE
Gás Natural Seco (GNS)	ONS,CCEE,MME, MCTI	Coleta BEN
Derivados de Petróleo	ONS,CCEE,MME, MCTI	Coleta BEN
Gás de Coqueria	NA	Coleta BEN
Outras	NA	Coleta BEN

A Figura 8 a seguir sintetiza o centro de transformação da cadeia elétrica:

Figura 8 - Centrais elétricas

ENTRADAS	SAÍDAS
Gás Natural Carvão Vapor Energia Hidráulica Lenha Bagaço de Cana Lixívia Outras Renováveis Eólica Biodiesel Óleo Diesel Óleo Combustível Gás de Coqueria Urânio contido no UO₂ Carvão Vegetal Gás de Refinaria Alcatrão	Eletricidade 

3.5.3 Consumo

Neste item serão descritos os procedimentos utilizados no BEN para apropriação do consumo de eletricidade, independente das fontes energéticas utilizadas. A principal fonte de informação é o SIMPLES: *Sistema de Informações de Mercado para o Planejamento do Setor Elétrico*. A contabilização do consumo de eletricidade é complementada com a coleta direta do BEN, onde se obtém a autoprodução de energia elétrica não injetada nas redes de transmissão e distribuição públicas e destinada ao consumo próprio das instalações geradoras. Como não há consumo não energético de eletricidade, o consumo final é igual ao consumo energético.

À exceção do *setor Residencial*, cujas informações obtidas a partir do SIMPLES são exportadas diretamente para as planilhas do BEN, o consumo final de Eletricidade resulta da seguinte soma:

$$CFE_{ji} = ES_{ji} + EAPE_{ji}$$

Sendo:

$$CFE_{ji} = \text{Consumo Final Energético } i \text{ no setor de atividade } j$$

$$ES_{ji} = \text{Energia SIMPLES } i \text{ no setor de atividade } j$$

Energia SIMPLES = Energia alocada no BEN a partir das informações obtidas do Sistema SIMPLES.

EAPE_{ji} = Energia } fornecida pelos Autoprodutores no setor de atividade } j

i = Tipo de Energia. Neste capítulo o Tipo de Energia é a Eletricidade.

j = Setor de Atividade

Para os demais setores econômicos, procede-se da seguinte forma:

a) Setor Energético

O consumo de eletricidade neste setor refere-se ao dispêndio de energia empregada para a produção da fonte energética. Para o segmento de petróleo e gás natural, a contabilização do consumo de eletricidade nas atividades de exploração e produção e refino é realizada a partir dos valores informados pelos produtores de petróleo e derivados que atuam no país (Tabela 30). As informações de consumo dos outros segmentos que compõem o setor energético (setor elétrico, sucroalcooleiro, carvão mineral e outros) são oriundas da coleta direta do BEN e do SIMPLES. O SIMPLES registra a parcela de eletricidade consumida através do sistema interligado nacional, nas atividades de geração, extração de carvão mineral, extração de petróleo e gás natural, fabricação de coque entre outras.

Tabela 30 - Consumo: Eletricidade no Setor Energético

Setor Energético	Fonte de dados
PETRÓLEO	SIMPLES e coleta direta BEN (operadores da produção de petróleo e gás natural: Petrobrás, Shell Brasil, Chevron Frade, Statoil Brasil, outras)
EXPLORAÇÃO	
REFINO	
ÁLCOOL	
SETOR ELÉTRICO	SIMPLES e Coleta direta BEN
CARVÃO MINERAL	
OUTROS	

b) Setor Comercial

A contabilização do consumo de energia elétrica no Setor Comercial parte dos valores apropriados no SIMPLES, deduzindo-se as parcelas referentes aos *Transportes Ferroviário Interurbano e Dutoviário*, que estão alocadas nesse setor.

Tabela 31 - Consumo: Eletricidade no Setor Comercial

Consumo no Setor Comercial	Fonte de dados
----------------------------	----------------

	SIMPLES (-) parcela denominada Transportes Ferroviário, Metroviário e Dutoviário (+) autoprodução de eletricidade não transportada pelos serviços de transmissão e distribuição públicos
--	--

Ao resultado obtido através do SIMPLES adiciona-se energia gerada pelos autoprodutores não injetada na rede, (APE) do Setor Comercial.

c) Setor Público

O consumo de eletricidade no setor Público é apropriado a partir da soma dos consumos das atividades classificadas pelo SIMPLES como *Poderes Públicos, Saneamento, Iluminação Pública e Outros Serviços Públicos*, mais a energia elétrica gerada pelos autoprodutores de energia (APE) do Setor Público.

Tabela 32 - Consumo: Eletricidade no Setor Público

Consumo no Setor Público	Fonte de dados SIMPLES (Poderes Públicos, Saneamento, Iluminação Pública e Outros Serviços Públicos) (+) autoprodução de eletricidade não transportada pelos serviços de transmissão e distribuição públicos
---------------------------------	---

d) Setor Agropecuário

O BEN contabiliza o consumo de energia elétrica no Setor Agropecuário a partir da soma do consumo da atividade Rural apurado pelo SIMPLES, mais a energia elétrica gerada pelos autoprodutores de energia (APE) do Setor Agropecuário.

Tabela 33 - Consumo: Eletricidade no Setor Agropecuário

Consumo no Setor Agropecuário	Fonte de dados SIMPLES (Industrial Rural, Serviço Público de Irrigação e Outros Rurais) (+) autoprodução de eletricidade não transportada pelos serviços de transmissão e distribuição públicos
--------------------------------------	--

e) Transporte Ferroviário

A contabilização do consumo de eletricidade para este setor é obtida a partir da soma dos consumos de Transportes Ferroviário Interurbano (classificados como atividade Comercial pelo Sistema SIMPLES), Tração Elétrica (classificado como Serviços Públicos pelo Sistema SIMPLES).

Tabela 34 - Consumo: Eletricidade no Setor Transportes

Consumo no Setor Transportes	Fonte de dados SIMPLES (Tração Elétrica (+) Transporte Ferroviário Interurbano)
-------------------------------------	--

f) Setores Industriais - *Cimento, Ferro Gusa e Aço, Ferro Ligas, Mineração e Pelotização, Química, Têxtil, Papel e Celulose, Não Ferrosos e Outros da Metalurgia, Cerâmico e Outras Indústrias.*

Resulta da soma do consumo de eletricidade obtido a partir das informações do SIMPLES mais a energia elétrica gerada pelos autoprodutores de energia (APE) não transportada pelos serviços de transmissão e distribuição públicos.

Tabela 35 - Consumo: Eletricidade nos Setores: Cimento, Ferro Ligas, Mineração e Pelotização, Química, Têxtil, Papel e Celulose, Cerâmico e Outras Indústrias

Consumo nos Setores Industriais: Cimento, Ferro Ligas, Mineração e Pelotização, Química, Têxtil, Papel e Celulose, Cerâmico e Outras Indústrias	Fonte de dados
	SIMPLES (Setores Industriais) (+) autoprodução de eletricidade consumida e não transportada pelos serviços de transmissão e distribuição públicos

g) Setor Industrial: Alimentos e Bebidas

Os resultados são contabilizados separadamente para a indústria de Alimentos e para o Setor Bebidas. O valor de consumo para o Setor Bebidas é obtido a partir da soma do consumo de Eletricidade obtido a partir das informações do SIMPLES com a Energia Elétrica gerada pelos autoprodutores de energia (APE) do Setor Alimentos e Bebidas.

Os dados referentes à produção de Açúcar são apurados separadamente, a partir do balanço energético do setor Sucro-alcooleiro, e adicionados ao consumo do Setor Alimentos. Apesar de responder por uma parcela relativamente pequena do PIB, a produção de Açúcar responde por uma parcela muito grande e muito significativa da energia consumida pelo setor de Alimentos e Bebidas. O segmento de açúcar é o principal gerador e o principal consumidor do bagaço de cana.

Em síntese, as principais realocações na contabilização do consumo de eletricidade são:

- Dutoviário → Realocado do Setor Comercial para o Setor Energético.
- Transportes Ferroviário Interurbano → Realocado do Setor Comercial para o Setor de Transportes.
- Álcool → Realocada parcela correspondente do Setor Sucro-Alcooleiro para o Setor Energético.
- Açúcar → Realocada parcela correspondente do Setor Sucro-Alcooleiro para o Setor de Alimentos e Bebidas.
- Outras Indústrias → Parte da Energia apropriada pelo SIMPLES em Outras Indústrias é eventualmente realocada para corrigir distorções identificadas entre os dados oriundos do Sistema SIMPLES e da Coleta Direta.

3.6 Produtos da cana

As produções por unidade da federação de cana-de-açúcar, álcool anidro e álcool hidratado são informadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

A coleta on-line do BEN junto às destilarias contribui para obtenção dos rendimentos energéticos para os processos de fabricação de etanol por meio do caldo de cana (via direta) e com uso do melaço (via indireta).

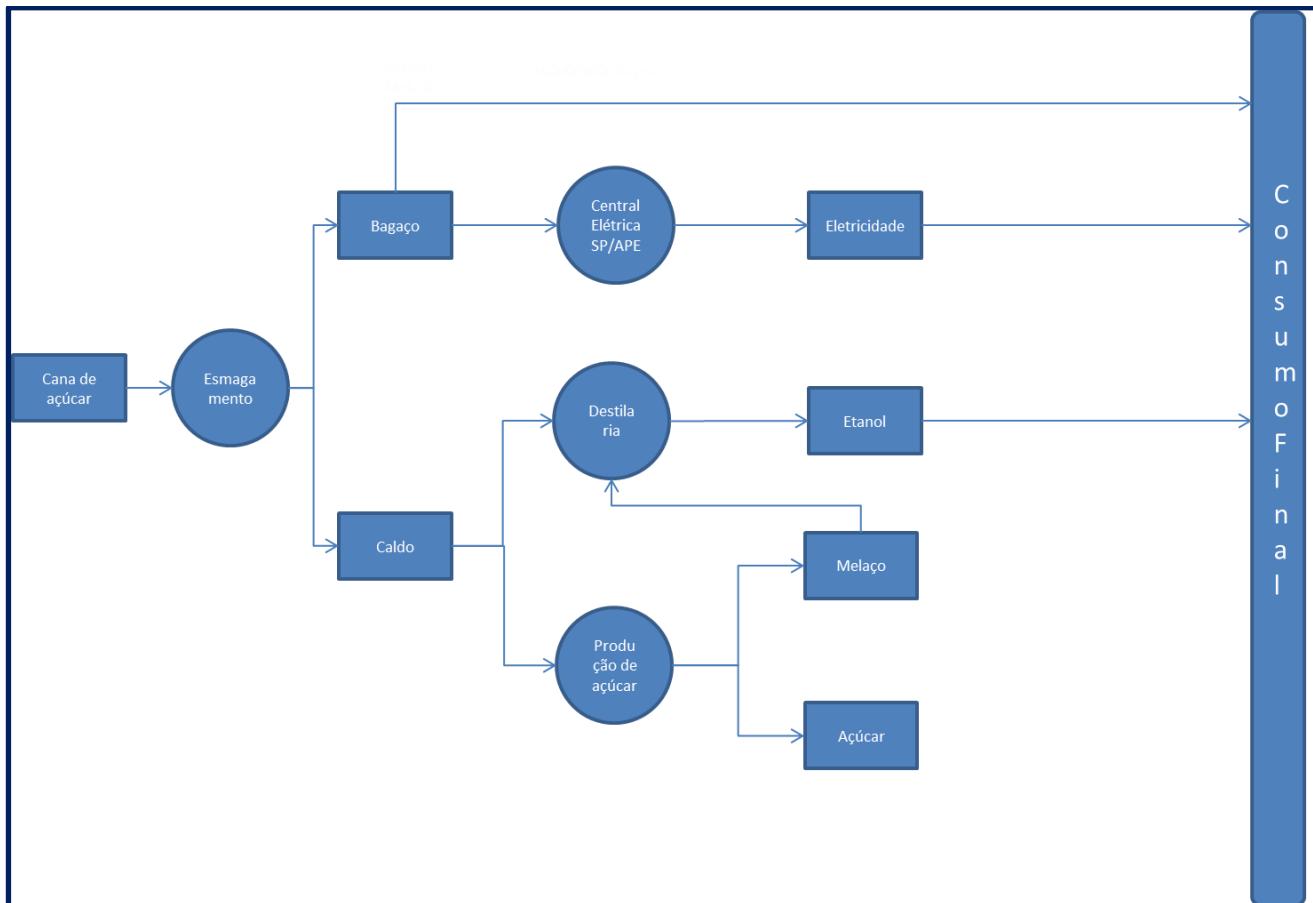
A coleta direta fornece também a geração e a destinação do bagaço de cana, que será rateado posteriormente entre os setores energético (produção de álcool), alimentos & bebidas (fabricação de açúcar) e papel & celulose, além da utilização do bagaço pelas próprias usinas para autoprodução elétrica.

Por fim, o consumo não energético de etanol é divulgado pelo MAPA. O montante energético (100% destinado ao setor transportes) é informado pela ANP.

Os produtos da cana-de-açúcar são obtidos a partir da cana esmagada para produção de açúcar e álcool. No Balanço Energético Nacional são considerados como produtos primários o caldo da cana, o melaço e o bagaço de cana. Como produtos energéticos secundários são relacionados o álcool anidro e o álcool hidratado.

Para estimar as parcelas de consumo energético do bagaço de cana destinadas a energia térmica do setor de alimentação (açúcar), do setor energético (álcool) e da autoprodução de energia elétrica nos sistemas integrados de cogeração nas usinas, utiliza-se a metodologia descrita na Nota Técnica COBEN 03/88.

Os cálculos são realizados de forma específica para cada unidade da federação produtora, como forma de buscar ajustes específicos à realidade de cada região, sendo o cálculo do total Brasil a soma das parcelas correspondentes a cada UF.

Figura 9 - Cadeia da cana de açúcar


3.6.1 Oferta

Os dados de produção de cana-de-açúcar são fornecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), apresentados por safra, e não por ano civil. Por se tratar de uma fonte primária agrícola, a produção do energético acompanha o calendário do ano safra. Para efeitos de adequação à estrutura do BEN, é necessária a realização de cálculos para ajustar os montantes de duas safras para o calendário civil (janeiro a dezembro). A equação básica para este cálculo pode ser assim descrita:

Montante total no ano civil (i) = montante da safra seguinte $(i)/(i+1)$ acumulado em 1º de janeiro do ano civil seguinte $(i+1)$ – montante da safra anterior $(i-1)/(i)$ acumulado em 1º de janeiro do ano civil desejado (i) + montante acumulado no ano civil desejado ao final da safra $(i-1)/(i)$.

Tabela 36 - Oferta: Produtos da Cana

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados					
	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Caldo de cana	MAPA	MAPA	MAPA	MAPA	NA	NA
Melaço	MAPA	MAPA	MAPA	MAPA	NA	NA

Bagaço de cana	MAPA	MAPA	MAPA	MAPA	NA	NA
Fontes energéticas secundárias	Produção	Importação	Variação de estoque	Exportação	Não aproveitada	Reinjeção
Álcool anidro	MAPA	MAPA	MAPA	MAPA	NA	NA
Álcool hidratado	MAPA	MAPA	MAPA	MAPA	NA	NA

A produção de bagaço de cana é calculada a partir de índices técnicos obtidos da coleta de dados, que indicam a relação entre a produção de bagaço de cana por cana moída. A produção de caldo total é calculada, como a diferença entre a produção de cana e a produção de bagaço.

Em função do balanço entre a produção de álcool e açúcar, são definidos índices relativos ao percentual do caldo total destinado à produção de açúcar e o rendimento deste caldo para produção e o açúcar produzido.

No caso das exportações, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) informa apenas o montante total de etanol, não fazendo distinção entre usos (energéticos e não energéticos) e classificação (anidro e hidratado). A forma adotada para contabilizar a exportação do etanol para o uso energético consiste em checar o montante exportado (MDIC) e então obter, por diferença, a quantidade de etanol com destinação final não energética.

Para contabilizar as parcelas de álcool anidro e hidratado exportadas, o BEN utiliza o critério país - destino da mercadoria. Desta maneira alguns países do Caribe e América Latina importam etanol hidratado enquanto que os demais compram o montante de anidro.

3.6.2 Transformação

As transformações dos produtos da cana para produção de álcool e energia elétrica ocorrem nas destilarias e nas centrais elétrica, respectivamente. A geração de energia elétrica tem como combustível o bagaço de cana e produção de álcool tem como insumos o caldo e melaço.

Do caldo total subtrai-se a parcela utilizada para produção de açúcar e obtém-se o total utilizado para produção de álcool a partir de caldo. Os índices originais de produção de álcool por caldo utilizado são ajustados até o valor final adotado, definindo-se o total de caldo utilizado para produção de álcool – que é contabilizado no BEN. Por fim, é calculado o total de álcool originado de melaço, além do total de melaço utilizado para produção de álcool.

Da mesma forma, parte-se de índices obtidos do sistema de coleta para rendimento da produção de álcool a partir de melaço, ajustados até os valores finais.

Tabela 37 - Transformação: Produtos da Cana

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados		
	Destilarias	Centrais Elétricas de Serviço Público	Centrais Elétricas Autoprodutoras
Caldo de cana	Indicadores obtidos através da coleta de dados BEN, MME, MAPA	NA	NA
Melaço	Indicadores obtidos através da coleta de dados BEN, MME, MAPA	NA	NA
Bagaço de cana	Indicadores obtidos através da coleta de dados BEN, MME, MAPA	Indicadores obtidos através da coleta de dados BEN, MME, MAPA	
Fontes energéticas secundárias	Fonte de dados		
	Produção	Consumo nas Centrais Elétricas de Serviço Público	Consumo nas Centrais Elétricas Autoprodutoras
Álcool anidro	MAPA	NA	NA
Álcool hidratado	MAPA	NA	NA

O bagaço de cana é utilizado em centrais de cogeração para produção de energia elétrica e calor de processo. O quantitativo desta fonte destinado para geração elétrica é calculado tomando-se como referência o total de eletricidade gerada nas centrais de cogeração e o rendimento médio desta operação no setor sucroalcooleiro.

3.6.3 Consumo

Tabela 38 - Consumo: Produtos da Cana

Fontes energéticas primárias	Fonte de dados
Bagaço de cana	Indicadores obtidos através da coleta de dados BEN, MME, MAPA
Fontes energéticas secundárias	
Álcool anidro	ANP/ Nota COBEN
Álcool hidratado	ANP/ Nota COBEN

O consumo de bagaço, depois de calculado o total apropriado para consumo final térmico, utiliza-se a nota COBEN 03/88 para determinar o montante para cada rota tecnológica, em função dos consumos específicos de vapor. Por exemplo, no ano base 2015 foram alocados 54,1% como equivalentes à produção de açúcar e, portanto, no setor "Alimentos e Bebidas".

O BEN, na sua contabilização, não considera:

- O aproveitamento não energético do bagaço da cana, por exemplo para produção de ração animal e como fertilizante;
- As perdas na estocagem de bagaço nas usinas;
- O caldo de cana destinado à fabricação de açúcar;
- O melaço não reaproveitado, que segue para o segmento alimentos & bebidas;
- A produção de etanol por outras rotas tecnológicas que não a da destilação de produtos da cana-de-açúcar;
- A produção de outros alcoóis;
- O aproveitamento da palha.

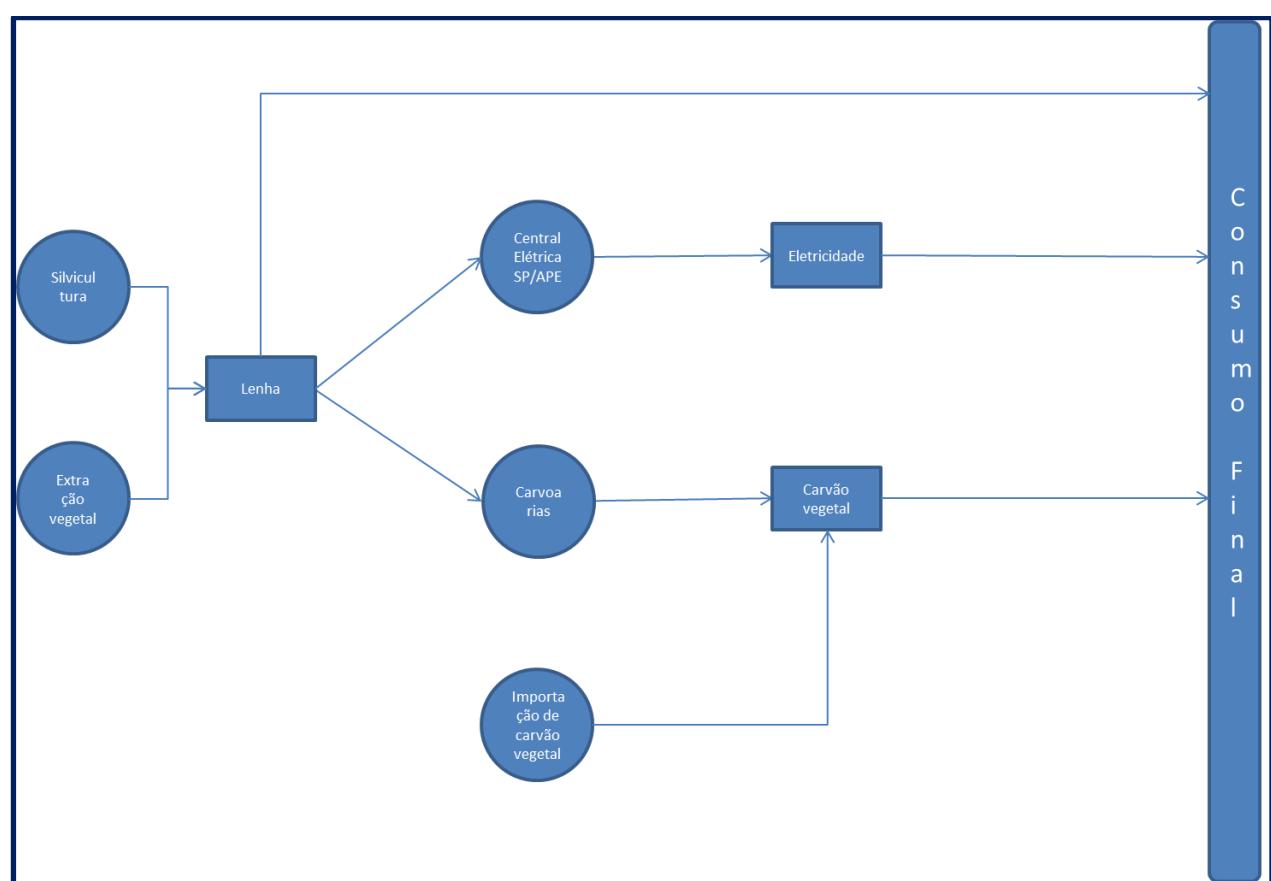
3.7 Lenha e Carvão Vegetal

As informações sobre o consumo de lenha e carvão vegetal baseiam-se em estimativas realizadas através de fontes de dados secundários, uma vez que parte considerável do consumo desses recursos não está disponibilizada nas estatísticas ora disponíveis.

O consumo residencial da lenha e do carvão vegetal no Brasil, como em outros países do mundo, concentra-se em grande parte em áreas rurais, onde a lenha é extraída do próprio quintal do consumidor ou da localidade, para cozinhar, aquecer a água para o banho ou mesmo para aquecer o ambiente.

As fontes de informação para estimar a produção e consumo de lenha e carvão vegetal são o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e as grandes indústrias. A produção de lenha e carvão vegetal é determinada a partir dos dados de consumo, não levando em conta a variação de estoques.

Figura 10 - Cadeia da lenha e carvão vegetal



3.7.1 Oferta

A produção de lenha e carvão vegetal é determinada a partir dos dados de consumo, não levando em conta a variação de estoques.

3.7.2 Transformação

Para a transformação de lenha em carvão vegetal, o consumo de lenha em carvoarias é estimado a partir da produção total de carvão, com índice médio de conversão.

3.7.3 Consumo

À exceção das indústrias de papel e celulose, cimento, pelotização e de não-ferrosos, das quais são obtidas informações de consumo real, os dados de consumo setorial de lenha são calculados por interpolações e extrapolações dos dados do projeto Matriz Energética de 1970, dos censos do IBGE e mediante correlações com o consumo setorial dos outros energéticos, como é o caso do GLP no setor residencial.

Para o carvão vegetal, o consumo é obtido diretamente da coleta de dados junto aos setores industriais consumidores e o consumo dos outros setores é estimado da mesma forma que a lenha. A produção de carvão vegetal é calculada a partir do consumo, levando-se em conta um percentual de perdas na distribuição e armazenagem.

Os cálculos da lenha e do carvão vegetal residencial são realizados por correlação com o consumo de GLP e Gás Natural, que leva em conta a estabilidade no montante de energia útil necessário para a cocção de alimentos de uma família, e se apoia em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE sobre o número de fogões por tipo de combustível, assim como em dados obtidos em pesquisas em alguns estados, como Minas Gerais e São Paulo, e da pesquisa realizada pela EPE em 2010/2011 sobre o consumo residencial de lenha e carvão vegetal no setor residencial brasileiro.

Para os setores agropecuário e comercial, as estimativas são feitas tendo em vista o comportamento do consumo dos energéticos comerciais e o valor agregado do setor. Dados do IBGE, sobre extração de produtos florestais de matas nativas e de florestas plantadas, e de pesquisas censitárias e econômicas são utilizados como balizadores das estimativas.

Para alguns setores industriais o consumo é estimado a partir da coleta do BEN, com extrapolação para o setor como um todo a partir da produção física. Para os setores nos quais o volume de respostas é insuficiente, são adotados consumos específicos médios.

Para a transformação de lenha em carvão vegetal, o consumo de lenha em carvoarias é estimado a partir da produção total de carvão, com índice médio de conversão.

3.8 Outras fontes primárias

3.8.1 Lixívia

Operações básicas

Os dados de consumo total de lixívia e de produção industrial de celulose obtidos na coleta direta são ajustados conforme referência de produção de celulose disponibilizada pela Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ (antiga BRACELPA), para o período em questão.

Produção

Resulta somatório do consumo total de lixívia das unidades industriais do segmento de papel e celulose, acrescido do ajuste processado a partir da relação entre os dados obtidos através de coleta direta de produção total de lixívia e de seu equivalente de produção de celulose, a partir da produção de madeira informada pela Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ.

Oferta Interna Bruta e Consumo Total

Equivale ao valor total da produção.

Consumo Final e Consumo Final Energético

É a diferença entre a oferta interna bruta de lixívia e o total de lixívia transformado nas centrais elétricas autoprodutoras. O consumo industrial corresponde ao consumo energético de lixívia no setor Papel e Celulose.

Transformações

A lixívia, que é um subproduto do processo de fabricação de celulose, é queimada na caldeira de recuperação, gerando vapor. Esse vapor gerado além de necessário para fins térmicos do processo de fabricação de papel e celulose é, também, utilizado para produção de energia elétrica, por meio de cogeração.

Alocações

Do total de lixívia produzido, uma parte é alocada como consumo final e outra no centro de transformação “Centrais Elétricas Autoprodutoras”.

Ajustes introduzidos na base de dados, cálculos e alocações.

Abaixo, segue a cadeia da lixívia na matriz energética. Ela é utilizada com fins térmicos no processo de fabricação de papel e celulose e também para autoprodução de eletricidade.

3.8.2 Outras Fontes

Dada a dificuldade da contabilização precisa do consumo de combustíveis para geração de eletricidade em sistemas de cogeração, este consumo é determinado através dos rendimentos para geração, aplicados sobre o total de eletricidade gerado.

Produtos energéticos relacionados:	Atividades energéticas relacionadas:
Fontes primárias:	
Gás de alto forno	Oferta
Gás de aciaria	Consumo
Outros gases de processos	Transformação
Recuperação de calor de processos	
Líquidos de gás natural	
Outras fontes não renováveis	
Biogás	
Casca de arroz	
Óleos vegetais	
Energia eólica	
Resíduos de madeira e de atividades agrícolas	
Outras fontes renováveis	

Operações básicas

Extrapolação: são extrapolados os dados obtidos na coleta direta para o universo do setor, tendo por base a produção consolidada para o setor.

Produção

O valor alocado para produção é calculado diretamente a partir do consumo final e em transformação, ou seja, a produção é definida como o total alocado no restante do fluxo energético. Não são apropriados valores para perdas, variação de estoques ou comércio externo (importação e exportação).

Transformações

Geração de eletricidade: a partir dos dados informados e estimados para geração de eletricidade, aloca-se o combustível associado a esta transformação, partindo-se de rendimento fixado para cada fonte energética. No caso da geração eólica adota-se um rendimento de 100% para esta operação.

Alocações

Do total de combustível indicado como gerado ou utilizado pela empresa, após abatimento da quantidade apropriada para geração de eletricidade, o valor restante é alocado como consumo final no respectivo setor. Não são contabilizados os “outros renováveis” para fins não energéticos, como por exemplo, a produção de ração e fertilizantes, bem como os produtos energéticos não aproveitados.

Testes

São verificados os valores apurados em um ano, comparando-os com a apuração do ano anterior.

A forma de inserção dos valores destes energéticos no CADE e na Matriz é semelhante ao processo feito para lixívia.

4. Unidades adotadas

Para expressar os fluxos que conformam balanços de energia deve-se adotar uma única unidade de medida na agregação das suas diversas variáveis.

A unidade básica adotada na composição do Balanço Energético Nacional - BEN é a "tonelada equivalente de petróleo - tep", uma vez que a mesma:

- a) está relacionada diretamente ao energético de maior representatividade na matriz energética nacional;
- b) expressa um valor físico;

Atenção: a partir da edição de 2003 o BEN passou a adotar os critérios internacionais mais usuais para a conversão das unidades comerciais de energia em uma unidade comum de referência. Assim, houve três alterações;

- (i) O petróleo de referência passou a ser o de 10000 kcal/kg;
- (ii) Todos os fatores de conversões passam a ser determinados com base nos poderes caloríficos inferiores das fontes de energia;
- (iii) Para a energia hidráulica e eletricidade passam a ser considerados os coeficientes de equivalência teórica, onde $1\text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$ (1º Princípio da Termodinâmica).

4.1 Tratamento das Unidades por Produto

Petróleo e Derivados, Gás Natural, Álcool e Xisto

A Petrobras, por meio dos setores de controle de qualidade das suas refinarias de petróleo e do Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello – CENPES, mantém atualizadas as características físico-químicas de todos os seus produtos, estabelecendo, ao final de cada ano, coeficientes médios para cada um. Dessa forma, são apresentados no balanço as massas específicas e poderes caloríficos inferiores observados em cada ano.

Carvão Vapor

O carvão vapor nacional é produzido nas mais diversas formas quanto às suas características físico-químicas, apresentando teores de cinzas de 20% até 54% e múltiplas variações de teores de enxofre, voláteis, carbono fixo e outros. A análise dos carvões é feita em algumas usinas de beneficiamento equipadas com laboratórios próprios, na Fundação de Ciência e Tecnologia - CIENTEC e no Centro de Tecnologia Mineral - CETEM.

Sua equivalência para tep é determinada a partir dos poderes caloríficos médios dos diversos tipos de carvões processados.

Carvão Metalúrgico

- a) Importado: adotado o poder calorífico fornecido pela Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, que se situa dentro da faixa dos diversos carvões metalúrgicos importados.
- b) Nacional: adotado o poder calorífico fornecido pela CSN.

Urânio – U3O8

Adotado o coeficiente de equivalência informado pelas Indústrias Nucleares do Brasil.

Energia Hidrelétrica e Eletricidade

O coeficiente de equivalência utilizado é de 0,086 tep/MWh, decorrente de uma equivalência calórica de 860 kcal/kWh. Este coeficiente foi determinado pela equivalência da energia potencial da água (energia mecânica) em calor.

Lenha

A unidade primária da lenha é o metro cúbico estéreo (m^3 st). Para a lenha de uso residencial (lenha “catada”), foi adotada densidade de 300 kg/ m^3 st, valor médio identificado em pesquisa realizada pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC em localidades do Estado de Minas Gerais.

Para a lenha comercial, é utilizada a densidade de 390 kg/ m^3 st, segundo dados fornecidos pelo IBÁ. A Nota Técnica COBEN 04/88, mencionada no Anexo IV, contém mais detalhes sobre o assunto.

Produtos da Cana-de-açúcar

O conteúdo calórico da cana-de-açúcar, considerando os seus componentes (sacarose, fibras, água e outros), é de, aproximadamente, 1060 kcal/kg. Retirando desta quantidade a energia contida nas fibras (bagaço), o poder calorífico para o caldo de cana alcança cerca de 620 kcal/kg. Quanto ao melado, com cerca de 55% de açúcares redutores em peso e capaz de produzir em torno de 350 litros de álcool/t, chega-se a um valor próximo de 1.930 kcal/kg. Para o bagaço de cana foi utilizado o poder calorífico calculado experimentalmente pelo antigo Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA.

Outras Fontes Primárias

Incluem-se neste item resíduos vegetais e industriais utilizados para geração de calor e vapor. A equivalência para tep é estabelecida a partir de poderes caloríficos médios estimados. Para a lixívia, é empregado o poder calorífico adotado pelo IBÁ.

Gás Canalizado e de Coqueria

Adotados os poderes caloríficos utilizados pela Companhia Estadual de Gás do Rio de Janeiro - CEG e pela Companhia Estadual de Gás de São Paulo - COMGAS.

Coque de Carvão Mineral

Utilizado o poder calorífico obtido teoricamente com o emprego da Equação de Dulong, a partir da análise química de uma amostragem média de coque.

Urânio contido no UO₂

Adotado o coeficiente de equivalência pelas Indústrias Nucleares do Brasil.

Carvão Vegetal

O poder calorífico oriundo de pesquisas efetuadas nas Companhias Siderúrgicas Belgo Mineira e Acesita.

5. Fatores de Conversão

Tabela 39 - Relações entre Unidades

Exponenciais	Exponentials	Equivalências	Equivalences	Relações práticas
(k) kilo = 10^3	(k) kilo = 10^3	1 m ³ = 6,28981 barris	1 m ³ = 6.28981 barrels	
(M) mega = 10^6	(M) mega = 10^6	1 barril = 0,158987 m ³	1 barrel = 0.158987 m ³	1 tep ano = 7,2 bep ano
(G) giga = 10^9	(G) giga = 10^9	1 joule = 0,239 cal	1 joule = 0.239 cal	1 bep ano = 0,14 tep ano
(T) tera = 10^{12}	(T) tera = 10^{12}	1 Btu = 252 cal	1 Btu = 252 cal	1 tep ano = 0,02 bep dia
(P) peta = 10^{15}	(P) peta = 10^{15}	1 m ³ de petróleo = 0,872 t (em 1994)	1 m ³ of oil = 0.872 t (in 1994)	1 bep dia = 50 tep ano
(E) exa = 10^{18}	(E) exa = 10^{18}	1 tep = 10000 Mcal	1 toe = 10000 Mcal	

Tabela 40 - Coeficientes de Equivalência Calórica

Multiplicar por de	para	(m ³)	(10 ³ m ³)	(t)	(m ³)	(t)	(t)
		Óleo combustível	Gás natural seco	Carvão Mineral 5200	GLP	Lenha	Carvão vegetal
		Fuel Oil	Dry Natural Gas	Coal 5200	LPG	Firewood	Charcoal
Óleo combustível		1,00	1,09	1,94	1,56	3,06	1,48
Gás natural seco		0,92	1,00	1,78	1,43	2,80	1,36
Carvão Mineral 5200		0,52	0,56	1,00	0,80	1,58	0,76
GLP		0,64	0,70	1,25	1,00	1,97	0,95
Lenha		0,33	0,36	0,63	0,51	1,00	0,49
Carvão vegetal		0,67	0,73	1,31	1,05	2,06	1,00

Tabela 41 - Fatores de Conversão para Massa

Multiplicar por de	para	kg	t	tl	tc	lb
Quilograma (kg)		1	0,001	0,000984	0,001102	2,2046
Tonelada métrica (t)		1000	1	0,984	1,1023	2204,6
Tonelada longa (tl)		1016	1,016	1	1,12	2240
Tonelada curta (tc)		907,2	0,9072	0,893	1	2000
Libra (lb)		0,454	0,000454	0,000446	0,0005	1

Tabela 42 - Fatores de Conversão para Volume

Multiplicar por	para	m^3	l	gal (EUA)	gal (RU)	bbl
de						
metros cúbicos (m^3)		1	1000	264,2	220	6,289
litros (l)		0,001	1	0,2642	0,22	0,0063
galões (EUA)		0,0038	3,785	1	0,8327	0,02381
galões (RU)		0,0045	4,546	1,201	1	0,02859
barris (bbl)		0,159	159	42	34,97	1
pés cúbicos (pé³)		0,0283	28,3	7,48	6,229	0,1781

Tabela 43 - Fatores de Conversão para Energia

Multiplicar por	para	J	BTU	cal	kWh
de					
Joule (J)		1	$947,8 \times 10^{-6}$	0,23884	$277,7 \times 10^{-9}$
British Thermal Unit (BTU)		$1,055 \times 10^3$	1	252	$293,07 \times 10^{-6}$
Caloria (cal)		4,1868	$3,968 \times 10^{-3}$	1	$1,163 \times 10^{-6}$
Quilowatt-hora (kWh)		$3,6 \times 10^6$	3412	860×10^3	1
Ton. equivalente de petróleo (tep)		$41,87 \times 10^9$	$39,68 \times 10^6$	10×10^9	$11,63 \times 10^3$
Barrel equivalente de petróleo (bep)		$5,95 \times 10^9$	$5,63 \times 10^6$	$1,42 \times 10^9$	$1,65 \times 10^3$

Tabela 44 - Coeficientes de Equivalência Médios para os Combustíveis Gasosos

Multiplicar por	para	giga-caloria	tep (10000 kcal/kg)	bep	tec (7000 kcal/kg)	giga-joule	milhões BTU	megawatt-hora (860 kcal/kWh)
de								
Gás natural úmido		9,93	0,993	6,99	1,419	41,58	39,4	11,55
Gás natural seco		8,8	0,88	6,2	1,257	36,84	34,92	10,23
Gás de coqueria		4,3	0,43	3,03	0,614	18	17,06	5
Gás canalizado Rio de Janeiro		3,8	0,38	2,68	0,543	15,91	15,08	4,42
Gás canalizado São Paulo		4,5	0,45	3,17	0,643	18,84	17,86	5,23

Tabela 45 - Coeficientes de Equivalência Médios para os Combustíveis Líquidos

Multiplicar por de	para	giga-caloria	tep (10000 kcal/kg)	bep (7000 kcal/kg)	tec (7000 giga-joule)	milhões BTU	megawatt·hora (860 kcal/kWh)
Petróleo		8,90	0,890	6,27	1,271	37,25	35,30
Óleo diesel		8,48	0,848	5,97	1,212	35,52	33,66
Óleo combustível		9,59	0,959	6,75	1,370	40,15	38,05
Gasolina automotiva		7,70	0,770	5,42	1,099	32,22	30,54
Gasolina de aviação		7,63	0,763	5,37	1,090	31,95	30,28
GLP		6,11	0,611	4,30	0,872	25,56	24,22
Nafta		7,65	0,765	5,39	1,093	32,05	30,37
Querosene iluminante		8,22	0,822	5,79	1,174	34,40	32,60
Querosene de aviação		8,22	0,822	5,79	1,174	34,40	32,60
Álcool etílico anidro		5,34	0,534	3,76	0,763	22,35	21,19
Álcool etílico hidratado		5,01	0,510	3,59	0,728	21,34	20,22
Gás de refinaria		6,55	0,655	4,61	0,936	27,43	26,00
Coque de petróleo		8,73	0,873	6,15	1,247	36,53	34,62
Outros energéticos de petróleo		8,90	0,890	6,27	1,271	37,25	35,30
Asfaltos		10,18	1,018	7,17	1,455	42,63	40,40
Lubrificantes		8,91	0,891	6,27	1,272	37,29	35,34
Solventes		7,81	0,781	5,50	1,115	32,69	30,98
Outros não energéticos de petróleo		8,90	0,890	6,27	1,271	37,25	35,30
							10,35

Tabela 46 - Coeficientes de Equivalência Médios para os Combustíveis Sólidos

Multiplicar por de	para	giga-caloria	tep (10000 kcal/kg)	bep kcal/kg)	tec (7000 kcal/kg)	milhões giga-joule BTU	megawatt·hora (860 kcal/kWh)
Carvão vapor 3100 kcal/kg	2,95	0,295	2,08	0,421	12,35	11,70	3,43
Carvão vapor 3300 kcal/kg	3,10	0,310	2,18	0,443	12,98	12,30	3,61
Carvão vapor 3700 kcal/kg	3,50	0,350	2,46	0,500	14,65	13,89	4,07
Carvão vapor 4200 kcal/kg	4,00	0,400	2,82	0,571	16,75	15,87	4,65
Carvão vapor 4500 kcal/kg	4,25	0,425	2,99	0,607	17,79	16,86	4,94
Carvão vapor 4700 kcal/kg	4,45	0,445	3,13	0,636	18,63	17,66	5,18
Carvão vapor 5200 kcal/kg	4,90	0,490	3,45	0,700	20,52	19,44	5,70
Carvão vapor 5900 kcal/kg	5,60	0,560	3,94	0,800	23,45	22,22	6,51
Carvão vapor 6000 kcal/kg	5,70	0,570	4,01	0,814	23,86	22,62	6,63
Carvão vapor sem especificação	2,85	0,285	2,01	0,407	11,93	11,31	3,31
Carvão metalúrgico nacional	6,42	0,642	4,52	0,917	26,88	25,47	7,47
Carvão metalúrgico importado	7,40	0,740	5,21	1,057	30,98	29,36	8,61
Lenha	3,10	0,310	2,18	0,443	12,98	12,30	3,61
Caldo de cana	0,62	0,062	0,44	0,089	2,61	2,47	0,72
Melaço	1,85	0,185	1,30	0,264	7,75	7,34	2,15
Bagaço de cana	2,13	0,213	1,50	0,304	8,92	8,45	2,48
Lixivia	2,86	0,286	2,01	0,409	11,97	11,35	3,33
Coque de carvão mineral	6,90	0,690	4,86	0,986	28,89	27,38	8,02
Carvão vegetal	6,46	0,646	4,55	0,923	27,05	25,63	7,51
Alcatrão	8,55	0,855	6,02	1,221	35,80	33,93	9,94

Tabela 47 - Densidades e Poderes Caloríficos - 2015

	DENSIDADE ¹ kg/m ³	PODER CALORÍFICO SUPERIOR kcal/kg	PODER CALORÍFICO INFERIOR kcal/kg
Alcatrão	1.000	9.000	8.550
Álcool Etílico Anidro	791	7.090	6.750
Álcool Etílico Hidratado	809	6.650	6.300
Asfaltos	1.025	10.500	9.790
Bagaço de Cana ¹	130	2.257	2.130
Biodiesel (B100)	880	9.345	9.000
Caldo de Cana	-	623	620
Carvão Metalúrgico Importado	-	7.700	7.400
Carvão Metalúrgico Nacional	-	6.800	6.420
Carvão Vapor 3100 Kcal/kg	-	3.100	2.950
Carvão Vapor 3300 Kcal/kg	-	3.300	3.100
Carvão Vapor 3700 Kcal/kg	-	3.700	3.500
Carvão Vapor 4200 Kcal/kg	-	4.200	4.000
Carvão Vapor 4500 Kcal/kg	-	4.500	4.250
Carvão Vapor 4700 Kcal/kg	-	4.700	4.450
Carvão Vapor 5200 Kcal/kg	-	5.200	4.900
Carvão Vapor 5900 Kcal/kg	-	5.900	5.600
Carvão Vapor 6000 Kcal/kg	-	6.000	5.700
Carvão Vapor sem Especificação	-	3.000	2.850
Carvão Vegetal	250	6.800	6.460
Coque de Carvão Mineral	600	7.300	6.900
Coque de Petróleo	1.040	8.500	8.390
Eletrocidade ²	-	860	860
Energia Hidráulica ²	1.000	860	860
Gás Canalizado Rio de Janeiro ³	-	3.900	3.800
Gás Canalizado São Paulo ³	-	4.700	4.500
Gás de Coqueria ³	-	4.500	4.300
Gás de Refinaria	0,780	8.800	8.400
Gás Liquefeito de Petróleo	552	11.750	11.100
Gás Natural Seco ^{3,4}	0,740	9.256	8.800
Gás Natural Úmido ^{3,4}	0,740	10.454	9.930
Gasolina Automotiva	742	11.220	10.400
Gasolina de Aviação	726	11.290	10.600
Lenha Catada	300	3.300	3.100
Lenha Comercial	390	3.300	3.100
Lixívia	1.090	3.030	2.860
Lubrificantes	875	10.770	10.120
Melaço	1.420	1.930	1.850
Nafta	702	11.320	10.630
Óleo Combustível	1.000	10.085	9.590
Óleo Diesel	840	10.750	10.100
Outros Energéticos de Petróleo	864	10.800	10.200
Outros Não-energéticos de Petróleo	864	10.800	10.200
Petróleo	884	10.800	10.800
Querosene de Avião	799	11.090	10.400
Querosene Iluminante	799	11.090	10.400
Solventes	741	11.240	10.550

¹ Bagaço com 50% de umidade

² kcal/kWh

³ kcal/m³
⁴ À temperatura de 20°C, para derivados de petróleo e de gás natural.

6. Avaliação das notas COBEN

Em 1978, através da Portaria número 1221 de 11/08/1978 do Ministério de Minas e Energia, foi criado o Comitê Organizador do Balanço Energético Nacional – COBEN, como órgão de assessoria da Secretaria Geral do MME em regime de trabalho permanente.

As notas COBEN – conjunto de nove textos, publicadas pelo MME entre 1988 e 1993 – são analisadas a seguir e apresentadas sugestões para sua atualização.

COBEN 01/88

A nota de “Critérios de Apropriação de Dados da Matriz do Balanço Energético Nacional”, procura mostrar as premissas adotadas para o preenchimento de cada campo da matriz.

A Figura 11 mostra uma seção do quadro apresentado nesta nota, com explicitação da origem da informação lançada na matriz do BEN.

Figura 11 - Exemplo de alocação de dados

	Petróleo	Gás Natural	Carvão Vapor	Carvão Nao Metáurgico Nao	Carvão Metáurgico Imp.
PRODUÇÃO	1	1	1	1	1
IMPORTAÇÃO				1	
VARIAÇÃO DE ESTOQUE			1	1	1
OFERTA TOTAL					
EXPORTAÇÃO	1		1		
NAO APROVEITADA		1			
REINJEÇÃO		1			
OFERTA INTERNA BRUTA					
TRANSFORMAÇÃO TOTAL					
REFINÁRIAS DE PETRÓLEO	1				
PLANTAS DE GÁS NATURAL		3			

- 01_Fontes produtoras da informação primária.
- 02_Diferença entre oferta e demanda.
- 03_Equivalente energético dos produtos gerados.

Essencialmente, as origens permanecem inalteradas, com adição de fontes primárias adicionais e a necessidade de ajustes e adequações, descritas neste manual.

COBEN 02/88

A nota “Critérios de Apropriação dos Dados de Vendas do CNP nos Setores do Balanço Energético Nacional”, é utilizada como primeira aproximação para os números de consumo do BEN, com introdução de ajustes setoriais e abatimento do consumo para autoprodução de eletricidade. Com relação a estes ajustes, estudos

realizados em 2006² demonstram que há distorções entre os critérios considerados em 1988 e a situação atual, o que indica a conveniência de uma atualização nestes critérios de rateio.

COBEN 03/88

A nota “Tratamento da Cana-de-Açúcar no BEN”, parte de valores adotados na elaboração do BEN em 1987 para demonstrar os critérios de apropriação de produtos energéticos associados a cana-de-açúcar.

Basicamente, são atualmente utilizados os coeficientes de rateio entre setor energético e alimentos e bebidas, quanto à destinação do bagaço de cana-de-açúcar para fins energéticos.

COBEN 04/88

A nota “Novo Fator de Conversão para Lenha”, justifica a alteração no valor de referência para a densidade e poder calorífico da lenha, a partir de estudos internacionais e nacionais.

Atualmente são considerados o poder calorífico inferior (e não o superior, como indicado na Nota) igual a 3100 kcal/kg, e densidades de 300 kg/m³ (lenha catada) e 390 kg/m³ (lenha comercial).

COBEN 05/88

A nota “BEN 1988 – Alterações em Relação ao Balanço Anterior” registra alterações introduzidas no BEN, com devida indicação dos motivos e revisões de séries. Também são registradas alterações metodológicas e de fatores de conversão (densidades e poderes caloríficos).

COBEN 06/88

A nota “Análise da Distribuição Setorial do Consumo de Óleo Diesel no BEN”, descreve as fontes de informação e critérios utilizados para revisão dos critérios de alocação de vendas deste combustível nos setores do BEN. Atualmente estão sendo propostas alterações metodológicas para estimativa do consumo de diesel no setor agropecuário e no setor de transportes, que serão objeto de trabalho específico.

COBEN 07/88

A nota “Avaliação do Consumo Residencial de Lenha e Carvão Vegetal do Balanço Energético Nacional”, apresenta os critérios considerados para determinação do consumo destes produtos energéticos.

Atualmente, encontra-se em fase de contratação a pesquisa “Consumo residencial de lenha e carvão vegetal no Brasil”.

² Conjunto de 12 estudos, denominados “Análise e Revisão das Estatísticas do BEN”, elaborados pela EPE com apoio de consultoria externa.

COBEN 08/93

A nota “Tratamento da Cogeração nos Balanços Energéticos”, apresenta dados dos diferentes arranjos possíveis para cogeração, bem como as tecnologias utilizadas e respectivos índices técnicos.

COBEN 09

A nota “Fatores de Conversão para tep da Hidráulica e Eletricidade”, apresenta fundamentos para determinação dos fatores de conversão para tep da energia contida na fonte de geração hidráulica e eletricidade. Atualmente, todos os dados apresentados no BEN consideram o equivalente teórico de 0,086 tep/MWh.

As notas COBEN podem ser encontradas no endereço eletrônico do Ministério de Minas e Energia – MME:

<http://www.mme.gov.br>

7. Glossário

Oferta Interna Bruta

É a quantidade de energia que se coloca à disposição do país para ser consumida ou submetida aos processos de transformação e, para cada fonte energética, corresponde à soma das quantidades produzida e importada subtraída das quantidades exportada, não aproveitada, reinjetada e da sua variação de estoque. (ANP, 2010).

Petróleo

Todo e qualquer hidrocarboneto líquido em seu estado natural, a exemplo do óleo cru e condensado (ANP, 2010).

Nafta

Derivado de petróleo utilizado principalmente como matéria prima da indústria petroquímica ("nafta petroquímica" ou "nafta não-energética") na produção de eteno e propeno, além de outras frações líquidas, como benzeno, tolueno e xilenos. A nafta energética é utilizada para geração de gás de síntese através de um processo industrial (reformação com vapor d'água). A nafta era utilizada, antigamente, na produção do gás canalizado (ANP, 2010, editado).

Bunker

Também conhecido como marine fuel, é um óleo combustível para navios em geral, podendo ser, em alguns casos, misturado ao óleo diesel em proporções variadas (ANP, 2010).

Derivados energéticos de petróleo

São aqueles utilizados predominantemente como combustíveis, isto é, com a finalidade de liberar energia, luz ou ambos a partir de sua queima. Esta denominação abrange os seguintes derivados: GLP, gasolina A, gasolina de aviação, querosene iluminante, QAV, óleo diesel e óleo combustível. (ANP, 2010).

Óleo combustível

São óleos residuais de alta viscosidade, obtidos do refino do petróleo ou através da mistura de destilados pesados com óleos residuais de refinaria. São utilizados como combustível pela indústria, em equipamentos destinados a produzir trabalho a partir de uma fonte térmica (ANP, 2010). No BEN, considera ainda o óleo combustível obtido a partir do processamento do xisto.

Óleo diesel

Fração do petróleo composta principalmente por hidrocarbonetos alifáticos. O óleo diesel é ligeiramente mais denso do que o querosene e destila na faixa entre 250 e 400°C. É usado como combustível em motores de combustão interna, nos quais a ignição ocorre pelo aumento de temperatura ao invés de faiçação. Compreende os óleos diesel tipos interior, metropolitano e marítimo (ANP, 2010).

Gasolina automotiva

Combustível apropriado para motores de combustão interna com ignição por centelha, ciclo Otto, tais como automóveis de passageiros, utilitários, veículos leves, lanchas e equipamentos agrícolas. (ANP, 2006).

Gasolina de aviação (GAV ou AVGAS)

Derivado de petróleo utilizado como combustível em aeronaves com motores de ignição por centelha. (ANP, 2010).

Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

Mistura de hidrocarbonetos com alta pressão de vapor, obtida do gás natural em unidades de processo especiais, que é mantida na fase líquida em condições especiais de armazenamento na superfície (ANP, 2010).

Querosene de aviação (QAV)

Derivado de petróleo utilizado como combustível em turbinas de aeronaves (ANP, 2010).

Querosene iluminante

Utilizado, em geral, como solvente e combustível para lamparinas (ANP, 2010).

Outros energéticos de petróleo

No âmbito do Balanço Energético Nacional este grupo inclui coque de petróleo e diversos produtos comercializados pela Petrobras, dentre os quais cita-se propano e óleo leve para turbina elétrica.

Outros não-energéticos de petróleo

Abrange produtos que, apesar de terem significativo conteúdo energético, são utilizados para fins não energéticos. No âmbito do Balanço Energético Nacional incluem-se graxas, lubrificantes, parafinas, asfaltos, solventes e outros.

Gás canalizado

Gás que no passado era produzido através de nafta, consumido predominantemente pelo setor residencial, tendo sido distribuído nos grandes centros urbanos através das companhias estaduais de gás.

Gás natural úmido

É o insumo que entra nas Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGN), contendo hidrocarbonetos pesados e comercialmente recuperáveis sob a forma líquida (LGN) (ANP, 2006).

Gás natural seco

É produto do processamento do gás úmido, o qual não contém líquidos comercialmente recuperáveis (ANP, 2006).

Líquido de Gás Natural (LGN)

É a parte do gás natural que se encontra na fase líquida em determinada condição de pressão e temperatura na superfície, obtida nos processos de separação de campo, em UPGNs ou em operações de transferência de gasodutos (ANP, 2006).

UPGN (Unidade de Processamento de Gás Natural)

É a instalação industrial que objetiva realizar a separação das frações mais pesadas (propano e mais pesados), existentes no gás natural, do metano e do etano, gerando GLP e gasolina natural (C5+) (ANP, 2006).

Produtor independente de energia elétrica (PIE)

É a pessoa jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco (ANEEL, 2007).

Autoprodutor de energia elétrica (APE)

É a pessoa física ou jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo (ANEEL, 2007).

Carvão Mineral

É o nome genérico que pode ser utilizado para designar as quatro etapas típicas na gênese deste combustível (TURFA, LINHITO, HULHA E ANTRACITO), que constituem a série evolutiva do carvão, sendo a turfa o menos carbonificado e o antracito o mais carbonificado. A turfa, de baixo conteúdo carbonífero, constitui um dos primeiros estágios do carvão, com teor de carbono na ordem de 45%; o linhito apresenta

um índice que varia de 60% a 75%; o carvão betuminoso (hulha), mais utilizado como combustível, contém cerca de 75% a 85% de carbono, e o mais puro dos carvões; o antracito, apresenta um conteúdo carbonífero superior a 90%. Todos resultam da transformação da matéria vegetal submetida à pressão e temperatura elevadas, por mais de 600 milhões de anos. Os elementos que constituem o carvão são principalmente carbono e hidrogênio. Seus outros componentes são enxofre, nitrogênio, oxigênio e halogênios. O carbono, em função do seu elevado teor, é o principal elemento químico no carvão e está estreitamente ligado ao grau de carbonificação.

Carvão Vapor

Carvão não coqueificável utilizado nas caldeiras para a produção de energia térmica ou vapor (DMEC/UFMG).

Carvão metalúrgico

Carvão com propriedades coqueificantes, utilizado como matéria-prima na fabricação de coques para altos fornos siderúrgicos. Os carvões metalúrgicos de boa qualidade possuem baixo teor de cinzas. O carvão metalúrgico tem como principal demandante as coquerias, responsáveis por, aproximadamente, 85% do consumo de carvão metalúrgico nos países pertencentes a OCDE [IEA (2003)].

Coqueificação

É um processo pelo qual o carvão mineral, ao ser submetido a temperaturas elevadas na ausência de oxigênio, libera os gases presentes em sua estrutura, originando um material sólido poroso e infusível, que é o coque. Este é um processo químico na medida em que envolve quebra de moléculas cujas principais etapas são (DMEC/UFMG):

Perda de umidade: Ocorre a temperaturas entre 100°C e 120°C e caracteriza-se pela liberação de umidade presente no carvão;

Desvolatização primária: É o primeiro estágio da coqueificação propriamente dita e ocorre entre temperaturas da ordem de 350°C a 550°C, com a liberação de hidrocarbonetos pesados e alcatrão;

Fluidez: Ocorre entre 450°C e 600°C, quando o material se torna fluido, pastoso, devido ao rompimento das pontes de oxigênio presentes em sua estrutura química;

Expansão: etapa que ocorre paralelamente à fluidez devido pressão dos gases difundindo-se na estrutura de microporos do carvão. Assim sendo, a intensidade da expansão será função da velocidade de liberação destes, através da massa fluida. É uma fase de grande importância, na medida em que deve.

ser devidamente controlada para evitar-se danos aos equipamentos da coqueria;

Resolidificação: ocorre a temperaturas próximas de 7000C, formando o semi-coque. Determina em grande parte a qualidade do coque, uma vez que uma resolidificação sem formação de fissura originará um produto de elevada resistência mecânica;

Desvolatização secundária: última fase do processo ocorre na faixa situada entre 8500C e 13000C com eliminação, sobretudo de hidrogênio.

ROM (run-of-mine)

É o produto obtido pela lavra, à boca da mina, o qual é constituído por material estéril intercalado às camadas de carvão. A porcentagem de carvão em relação ao estéril varia conforme o tipo de lavra utilizado.

Geração Hidráulica

É o valor correspondente à produção bruta de energia medida nas centrais hidrelétricas, não sendo considerada a parcela correspondente à energia vertida (BEN).

Autoprodutores

São aqueles que detêm concessão para a geração de sua própria energia (SIMPLES/EPE).

Autoprodução Transportada

É a energia gerada por autoprodutor fora do seu sítio de consumo e transportada pelas redes de transmissão/distribuição até o local de aproveitamento (SIMPLES/EPE).

Lixívia, ou licor negro

É o subproduto do processo *Kraft*, ou sulfato, de fabricação de celulose, que é queimado na caldeira de recuperação, gerando vapor. É utilizada nas indústrias do segmento de papel e celulose como combustível nas caldeiras para a geração de vapor, em adição à lenha, resíduos de madeira e óleo combustível. O vapor gerado, além de ser necessário ao processo de fabricação de papel e celulose é, também, utilizado para produção de energia elétrica.

A lixívia produzida no processo de fabricação de papel e celulose é queimada nas caldeiras de recuperação, que é o equipamento mais importante e complexo da planta industrial e usa como combustível a lixívia concentrada, com duas funções básicas:

- i) Recuperação dos reagentes químicos (inorgânicos) de forma apropriada para a reutilização no processo a partir da transformação dos sais de sódio da lixívia em carbonato de sódio e sulfato em sulfeto de sódio;
- ii) Produção de energia em forma de vapor d'água para o processo produtivo e em forma de eletricidade para ser utilizada na planta.

A fabricação de papel e celulose demanda vapor no cozimento da madeira nos digestores, no processo de recuperação química da soda utilizada e na secagem do papel das máquinas. Toda a lixívia produzida nas indústrias de papel e celulose é consumida nas próprias instalações para fins térmicos ou para produção de energia elétrica, fato que reduz substancialmente o consumo de outros combustíveis por estas indústrias.

Gerador → é o titular de concessão, permissão ou autorização para fins de geração de energia elétrica;

Distribuidor → é o titular de concessão, permissão ou autorização de serviços e instalações de distribuição para fornecer energia elétrica ao consumidor final exclusivamente de forma regulada;

Autoprodutor → é o titular de concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica para seu uso exclusivo;

Produtor Independente → é pessoa jurídica ou consórcio de empresas titular de concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte a energia produzida, por sua conta e risco;

Vendedor → é o Agente de Geração, Agente de Comercialização ou Agente de Importação, que seja habilitado em documento específico para tal fim;

Consumidor → é pessoa física ou jurídica, responsável por unidade consumidora ou por conjunto de unidades consumidoras reunidas por comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, e que, concomitantemente, estejam localizadas em áreas contíguas, possam ser tendidas por meio de um único ponto de entrega e cuja medição seja, também, única;

SIMPLES → é o Sistema de Informações de Mercado para o Planejamento do Setor Elétrico, administrado pela EPE.

8. Nota Metodológica - Estimação da Micro e Minigeração Distribuída

Esta Nota registra a metodologia utilizada para estimação da geração total de eletricidade oriunda dos micro e mini geradores de energia elétrica, para o ano base de 2020.

A estimativa é realizada através da quantificação da contribuição energética de cada sistema de geração existente presente na base de dados da ANEEL³. A equação a seguir é utilizada na estimativa:

$$E_{f,m,s} = \sum_{i=1}^n P_{i,f,m,s} \cdot FC_{f,m,s} \cdot Z_b \cdot 24 \cdot (1 - k)^{Z_T}$$

Onde: $E_{f,m}$ é a energia gerada no ano base, para a fonte f , município m e setor s .

- i é o índice de cada sistema de geração em operação no ano base, sendo incrementado do primeiro até o total n ;
- $P_{i,f,m,s}$ é a potência instalada do sistema i , da fonte f , no município m , no setor s ;
- $FC_{f,m,s}$ é o fator de capacidade para a fonte f , no município m e setor s ;
- Z_b é o número de dias de operação da potência P_i no ano base;
- k é o fator de degradação diário da tecnologia. Para a fonte fotovoltaica, foi calculado como $(1 + 0,005)^{(1/365)} - 1$. Para as demais fontes, k é igual a zero;
- Z_T é o número total de dias em operação da P_i desde a sua instalação até o final do ano base.

Percebe-se que para as usinas novas, que entram em operação ao longo do ano base de contabilização do Balanço Energético Nacional, a estimação da geração considera o funcionamento proporcional ao número de dias em que a unidade esteve conectada durante o ano base. Para as usinas registradas nos anos anteriores é considerada a operação durante o ano inteiro.

Para estimar o fator de capacidade dos sistemas fotovoltaicos é utilizada a seguinte fórmula (adaptada de Zilles, 2012):

$$FC_{m,s} = \frac{PR_s \cdot GTI_m}{24 \cdot I_{STC}}$$

Onde:

- a. PR é o *Performance Ratio*. É um fator que incorpora perdas por temperatura, sujeira, conversão CC/CA, eficiência do inversor, etc. Assumido valor igual a 0,80 para sistemas remotos instalados em Alta Tensão e 0,75 para os demais sistemas (baseados em Pinho e Galdino, 2014). Isso se justifica pelo fato de sistemas em solo possuírem melhor orientação dos módulos e limpeza mais frequente, o que garante menores perdas de produção.

³ http://www2.aneel.gov.br/scq/gd/GD_Fonte.asp. No BEN 2021, os dados foram baixados em 24/02/2021.

- b. $GTI(m)$ é a irradiação diária global média no plano inclinado para o município m . Obtidas a partir do Atlas Brasileiro de Energia Solar – 2ª Edição (Pereira et al., 2017).
- c. I_{STC} é a irradiância nas condições padrões de teste = 1 [kW/m²].

O fator de degradação diário da tecnologia fotovoltaica é baseado na degradação anual igual a 0,5% ao ano. Esse valor anual é a mediana dos estudos analisados por Jordan e Kurtz (2012).

Os fatores de capacidade utilizados para as demais fontes são apresentados a seguir. Os valores foram obtidos a partir da geração verificadas em usinas de maior porte, cuja geração é medida pela CCEE.

Tabela 48 - Fatores de capacidade para diferentes fontes

Fonte	FC
Bagaço de Cana de Açúcar	0,27
Biogás	0,71
Casca de Arroz	0,17
Cinética do vento	0,31
Gás de Alto Forno - Biomassa	0,35
Gás Natural	0,44
Resíduos Florestais	0,36
Resíduos Sólidos Urbanos - RU	0,78
Licor Negro	0,71

Tabela 49 - Fatores de capacidade para a fonte hidráulica

Classe	Fonte	FC
Comercial	Hidráulica	0,30
Industrial	Hidráulica	0,46
Poder Público	Hidráulica	0,31
Residencial	Hidráulica	0,57
Rural	Hidráulica	0,57
Serviço Público	Hidráulica	0,31

Por fim, cabe ressaltar que os dados municipais são agregados de acordo com a necessidade do BEN.

Referências

JORDAN, D. C. e KURTZ, S. R. **Photovoltaic Degradation Rates — An Analytical Review**. NREL/JA-5200-51664. 2012.

PEREIRA, E. B. et al. **Atlas brasileiro de energia solar.** 2^a ed. São José dos Campos: INPE, 2017.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos.** [s.l: s.n.]. 2014.

ZILLES, R. et al. *Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica.* Oficina de Textos, São Paulo, 2012.

9. Classificação dos Setores Econômicos: Correspondência entre BEN e CNAE 2.0

O Balanço Energético Nacional apresenta o consumo cada fonte energética por setor econômico. A seguir, está detalhada a correspondência entre os setores do BEN e a CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

A CNAE é uma classificação usada com o objetivo de padronizar os códigos de identificação das unidades produtivas do país nos cadastros e registros da administração pública nas três esferas de governo, contribuindo para a melhoria da qualidade dos sistemas de informação que dão suporte às decisões e ações do Estado.

A estrutura de níveis da CNAE é utilizada de acordo com o grau de desagregação setorial do Balanço Energético Nacional.

Tabela 50 - Setor Energético

BEN	CNAE	Descrição
SETOR ENERGÉTICO	5	Extração de carvão mineral
	6	Extração de petróleo e gás natural
	191	Coquerias
	192	Fabricação de produtos derivados do petróleo
	193	Fabricação de biocombustíveis
	351	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica
	352	Produção e distribuição de combustíveis gasosos por redes urbanas
	353	Produção e distribuição de vapor, água quente e ar condicionado

Tabela 51 - Setor Residencial

BEN	CNAE	Descrição
RESIDENCIAL		Consumo energético domiciliar horizontal e vertical

Tabela 52 - Setor Comercial

BEN	CNAE	Descrição
COMERCIAL	45	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas
	46	Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas
	47	Comércio varejista
	55	Alojamento
	56	Alimentação
	58	Edição e edição integrada à impressão
	59	Atividades cinematográficas, produção de vídeos e de programas de televisão; gravação de som e edição de música
	60	Atividades de rádio e de televisão
	61	Telecomunicações

	62	Atividades dos serviços de tecnologia da informação
	63	Atividades de prestação de serviços de informação
	64	Atividades de serviços financeiros
	65	Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde
	66	Atividades auxiliares dos serviços financeiros, seguros, previdência complementar e planos de saúde
	68	Atividades imobiliárias
	69	Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria
	70	Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial
	71	Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas
	72	Pesquisa e desenvolvimento científico
	73	Publicidade e pesquisa de mercado
	74	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas
	75	Atividades veterinárias
	77	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis não-financeiros
	78	Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra
	79	Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas
	80	Atividades de vigilância, segurança e investigação
	81	Serviços para edifícios e atividades paisagísticas
	82	Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados principalmente às empresas
	90	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
	91	Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental
	92	Atividades de exploração de jogos de azar e apostas
	93	Atividades esportivas e de recreação e lazer
	94	Atividades de organizações associativas
	95	Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos
	96	Outras atividades de serviços pessoais
	97	Serviços domésticos
	99	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
	521	Armazenamento, carga e descarga
	522	Atividades auxiliares dos transportes terrestres
	523	Atividades auxiliares dos transportes aquaviários
	524	Atividades auxiliares dos transportes aéreos
	525	Atividades relacionadas à organização do transporte de carga

Tabela 53 - Setor Público

BEN	CNAE	Descrição
PÚBLICO	36	Captação, tratamento e distribuição de água
	37	Esgoto e atividades relacionadas
	38	Coleta, tratamento e disposição de resíduos, recuperação de materiais
	39	Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos

	84	Administração pública, defesa e segurança social
	531	Atividades de correio
	532	Atividades de malote e de entrega
	8511	Educação infantil - creche
	8512	Educação infantil - pré-escola
	8513	Ensino fundamental
	8520	Ensino médio
	8531	Educação superior - graduação
	8532	Educação superior - graduação e pós-graduação
	8533	Educação superior - pós-graduação e extensão
	8541	Educação profissional de nível técnico
	8542	Educação profissional de nível tecnológico
	8550	Atividades de apoio à educação
	8591	Ensino de esportes
	8592	Ensino de arte e cultura
	8593	Ensino de idiomas
	8599	Atividades de ensino não especificadas anteriormente
	8610	Atividades de atendimento hospitalar
	8621	Serviços móveis de atendimento a urgências
	8622	Serviços de remoção de pacientes, exceto os serviços móveis de atendimento a urgências
	8630	Atividades de atenção ambulatorial executadas por médicos e odontólogos
	8640	Atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica
	8650	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos
	8660	Atividades de apoio à gestão de saúde
	8690	Atividades de atenção à saúde humana não especificadas anteriormente
	8711	Atividades de assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares
	8712	Atividades de fornecimento de infra-estrutura de apoio e assistência a paciente no domicílio
	8720	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química
	8730	Atividades de assistência social prestadas em residências coletivas e particulares

Tabela 54 - Setor Agropecuário

BEN	CNAE	Descrição
AGROPECUÁRIO	11	Produção de lavouras temporárias
	12	Horticultura e floricultura
	13	Produção de lavouras permanentes
	14	Produção de sementes e mudas certificadas
	15	Pecuária
	16	Atividades de apoio à agricultura e à pecuária; atividades de pós-colheita
	17	Caça e serviços relacionados

21	Produção florestal - florestas plantadas
22	Produção florestal - florestas nativas
23	Atividades de apoio à produção florestal
31	Pesca
32	Aqüicultura

Tabela 55 - Setor de Transportes

BEN	CNAE	Descrição
TRANSPORTES	491	Transporte ferroviário e metroferroviário
	492	Transporte rodoviário de passageiros
	493	Transporte rodoviário de carga
	495	Trens turísticos, teleféricos e similares
	494	Transporte dutoviário
	501	Transporte marítimo de cabotagem e longo curso
	502	Transporte por navegação interior
	503	Navegação de apoio
	509	Outros transportes aquaviários
	511	Transporte aéreo de passageiros
	512	Transporte aéreo de carga
	513	Transporte espacial

Tabela 56 - Cimento

BEN	CNAE	Descrição
CIMENTO	2320.7040	Cimentos Portland, exceto brancos

Tabela 56 - Ferro gusa e aço

BEN	CNAE	Descrição
FERRO GUSA E AÇO	2421.2020	Lingotes, blocos, tarugos ou placas de aços especiais/ligados
	2421.2030	Lingotes, blocos, tarugos ou placas de aços ao carbono
	2422.2010	Bobinas a frio de aços ao carbono, não revestidos
	2422.2020	Bobinas a quente de aços ao carbono, não revestidos
	2422.2030	Bobinas grossas de aços ao carbono, não revestidos
	2422.2070	Bobinas ou chapas de outras ligas de aço, inclusive tiras
	2422.2080	Bobinas ou chapas de aços inoxidáveis, inclusive tiras
	2422.2090	Bobinas ou chapas de aços siliciosas, inclusive tiras
	2422.2100	Bobinas ou chapas de aços zinckadas (galvanizadas)
	2422.2115	Chapas a quente de aços ao carbono, não revestidos
	2422.2140	Folhas-de-flandres
	2423.2020	Barras de outras ligas de aços, exceto inoxidáveis
	2423.2030	Barras de aços ao carbono
	2423.2080	Fio-máquina de aços ao carbono
	2423.2110	Perfis médios ou pesados de aços ao carbono, laminados a quente
	2423.2130	Tubos, canos ou perfis ocos de aços sem costura
	2423.2140	Vergalhões de aços ao carbono
	2424.2030	Arames e fios de aços ao carbono

	2424.2070	Chapas, bobinas, fitas e tiras de aço, relaminadas, inclusive revestidas, pintadas ou envernizadas
	2424.2080	Barras, vergalhões, fio-máquina e outros produtos longos de aço, relaminados
	2431.2020	Tubos de aços com costura, utilizados em oleodutos ou gasodutos
	2431.2040	Tubos, canos e perfis ocos de aço, com costura, n.e.
	2439.2040	Tubos flexíveis e tubos trefilados de ferro e aço
	2411.2010	Ferro-gusa

Tabela 57 - Ferro Ligas

BEN	CNAE	Descrição
FERROLIGAS	2412.2030	Ferromanganês
	2412.2040	Ferronióbio
	2099.2220	Silício, inclusive silício metálico

Tabela 58 - Mineração e Pelotização

BEN	CNAE	Descrição
MINERAÇÃO E PELOTIZAÇÃO	0710.2015	Minérios de ferro em bruto ou beneficiados (classificados, concentrados, triturados, etc.), exceto pelotizados ou sinterizados
	0710.2030	Minérios de ferro pelotizados ou sinterizados
	0721.2010	Minérios de alumínio (bauxita, mesmo calcinada) em bruto ou beneficiados
	0723.2010	Minérios de manganês em bruto ou beneficiados
	0729.2040	Minérios de cobre (azurita, cuprita, etc.) em bruto ou beneficiados
	0810.2140	Castinas; pedras calcárias (calcários) utilizadas na fabricação de cal ou de cimento, inclusive pó calcário
	0810.2250	Pedras britadas
	0891.2040	Fosfatos de cálcio naturais (apatita), fosfatos aluminocálcicos e cré fosfatado, moídos ou não

Tabela 59 - Não Ferrosos e Outros da Metalurgia

BEN	CNAE	Descrição
NÃO FERROSOS E OUTROS DA METALURGIA	2441.2020	Alumínio não ligado em formas brutas (líquido, massa, lingotes, biletos, granalhas, etc.)
	2441.2030	Barras, perfis ou vergalhões de alumínio
	2441.2045	Chapas e tiras, de alumínio, de espessura superior a 0,2mm
	2441.2100	Folhas e tiras, delgadas, de alumínio (mesmo impressas ou com suporte), de espessura não superior a 0,2mm; papel alumínio
	2441.2110	Ligas de alumínio em formas brutas (lingotes, plaquetas, granalhas, etc.)
	2441.2120	Óxido de alumínio (alumina calcinada)
	2452.2010	Artefatos de alumínio fundido
	2442.2075	Ouro (incluído o ouro platinado), em formas brutas, semimanufaturadas ou em pó, para usos não monetários
	2443.2010	Barras, perfis e vergalhões de cobre e de ligas de cobre (latão, cuproníquel, maillechort, etc.)
	2443.2120	Tubos, canos e acessórios (uniões, cotovelos, luvas, etc.) de cobre e de ligas de cobre
	2449.2150	Mates, sínter, óxido de níquel ou outros produtos intermediários da metalurgia do níquel

2449.2210	Zinco e ligas de zinco em formas brutas (lingotes, placas, etc.)
2451.7010	Artefatos e peças diversas de ferro fundido
2511.2010	Andaimes tubulares e material para andaimes, para armações e para escoramento
2511.2025	Construções pré-fabricadas de metal
2511.2055	Estruturas de ferro e aço, em chapas ou em outras formas
2511.2060	Pontes e elementos de pontes, de ferro e aço
2511.2070	Torres, inclusive de telegrafia, e pórticos (pilares), de ferro e aço
2512.2030	Esquadrias de alumínio (portas, janelas, seus caixilhos, alizares, soleiras, etc.)
2512.2040	Esquadrias de ferro e aço (portas, janelas, seus caixilhos, alizares, soleiras, etc.)
2513.2040	Obras de caldeiraria pesada, n.e. e suas partes
2521.2080	Recipientes de ferro e aço p/transporte ou armazenagem de gases comprimidos ou liqüeffeitos (botijões de gás, tubos, etc.)
2521.2090	Reservatórios de ferro e aço c/capacidade > 300L, p/armazenamento de água em estabelecimentos inds, habitações, lojas, etc.
2521.2120	Reservatórios, cubas e recipientes semelh. de ferro e aço c/capacidade >300L, p/armazenamento ou processamento.de mat.sólidas
2522.2020	Caldeiras geradoras de vapor (geradores de vapor), exceto para aquecimento central
2531.2010	Ferro e aço forjado em formas e peças
2531.2020	Metais não-ferrosos forjados em formas e peças (de cobre, níquel, etc.)
2532.2010	Artefatos diversos de cobre estampado
2532.2060	Peças moldadas em pó metálico (sinterizadas) ou revestidas
2532.7020	Artefatos diversos.de ferro/aço estampado, repuxado ou conformado, incl. peças estampadas de ferro/aço p/a ind.automobilística
2541.2010	Aparelhos de barbear de segurança, mesmo de plástico, de lâminas não substituíveis
2541.2050	Colheres, garfos, conchas, facas não-cortantes ou outros artigos de metal para serviço de mesa, exceto de metal precioso
2541.2070	Facas de mesa
2542.2010	Artefatos diversos de serralheria, exceto esquadrias
2542.2020	Cadeados
2542.2040	Dobradiças de qualquer tipo
2542.2050	Fechaduras ou ferrolhos para usos diversos, exceto para veículos automotores e móveis
2542.2070	Fechaduras para veículos automotores
2542.2100	Guarnições, ferragens e artefatos semelhantes para móveis
2543.2050	Chaves de porcas, manuais, e chaves de caixa intercambiáveis
2543.2110	Ferramentas intercambiáveis de embutir, estampar ou puncionar para ferramentas manuais ou para máquinas-ferramenta
2543.2130	Ferramentas intercambiáveis para furar, mandrilar, roscar ou filetar, para ferramentas manuais ou para máquinas-ferramenta
2543.2260	Moldes para fabricação de peças de borracha ou plástico
2543.2350	Plaquetas,pastilhas,varetas,pontas,objs.semelh.,p/ferram.,não montados,de carbonetos metálic.sinteriz.ou de ceramais"cermets"
2550.2040	Cartuchos, balas e suas partes
2550.2080	Revólveres e pistolas
2591.2020	Embalagens descartáveis de folhas de alumínio, utilizadas para acondicionar alimentos, tipo quentinhos
2591.2030	Latas de alumínio para embalagem de produtos diversos

2591.2040	Latas de ferro e aço para embalagem de produtos diversos com capacidade inferior a 50L, inclusive aerosol
2591.2050	Recipientes tubulares flexíveis de alumínio
2591.2090	Reservatórios, barris, tambores, latas (exc. p/gases), de ferro/aço c/capacidade >= 50L e < 300L, p/embalag./transp. de prods. diversos
2591.2100	Rolhas, tampas ou cápsulas metálicas, mesmo associadas a outras matérias
2592.2010	Arruelas, rebites, cavilhas, contrapinos e outros artefatos não roscados de ferro e aço
2592.2060	Artefatos diversos de ferro e aço trefilados
2592.2080	Cordas, cabos, tranças e artefatos semelhantes de alumínio, com alma de aço, não isolados
2592.2090	Cordas, cabos, tranças e artefatos semelhantes de alumínio, sem alma de aço, não isolados
2592.2100	Cordas, cabos, tranças e artefatos semelhantes de cobre, não isolados
2592.2110	Cordas, cabos, tranças e artefatos semelhantes de ferro e aço, não isolados
2592.2180	Grampos, armelas, percevejos, tachas, pregos e semelhantes, de ferro e aço
2592.2200	Molas e folhas de molas de ferro e aço, de qualquer espécie, exceto para veículos
2592.2210	Palha (lã) de aço; esponjas, luvas ou artefatos semelhantes de fios de aço
2592.2220	Parafusos, ganchos, pinos ou pernos, porcas e outros artefatos roscados de ferro e aço
2592.2280	Telas metálicas tecidas, de fios de ferro e aço, inclusive revestidas
2593.2020	Artefatos de alumínio para uso doméstico (panelas, baixelas, secadores de roupas, etc.), exceto para higiene e toucador
2593.2040	Artefatos de ferro e aço para uso doméstico (panelas, assadeiras, escorredores de louças, secadores de roupas, etc.)
2599.2110	Ferragens para linhas elétricas (braçadeiras, suportes, olhais ou anéis, etc.)
2599.2170	Pias, cubas e lavatórios, banheiras e semelhantes de ferro e aço

Tabela 60 - Química

BEN	CNAE	Descrição
QUÍMICA	2061.2010	Agentes orgânicos de superfície, exceto sabões
	2061.2030	Amaciante (suavizante) de tecidos
	2061.2050	Sabões ou detergentes líquidos; produtos para lavagem de pisos, vidros, etc.
	2061.2075	Preparações tensoativas para lavagem e limpeza, para uso doméstico ou industrial, inclusive as preparações multiuso
	2061.2095	Sabões ou detergentes para uso doméstico ou industrial, em barras, pedaços, figuras moldadas, etc.
	2061.2100	Sabões ou detergentes em pó, flocos, palhetas, grânulos ou outras formas semelhantes
	2062.2030	Desinfetantes para usos doméstico, institucional e/ou industrial (alvejantes, água sanitária, etc.)
	2062.2050	Preparações para conservação e limpeza de móveis, assoalhos, pisos e semelhantes
	2062.2090	Preparações para dar brilho em vidros, metais e outros materiais, n.e.
	2063.2010	Água-de-colônia

2063.2030	Cremes de beleza, cremes nutritivos e loções tônicas para a pele
2063.2050	Dentifrícios (pastas de dentes; creme dental)
2063.2070	Desodorantes corporais e antiperspirantes, líquidos
2063.2160	Preparações para manicuros e pedicuros
2063.2180	Produtos de beleza ou de maquilagem preparados, n.e. (bronzeador, protetor solar)
2063.2190	Produtos de maquilagem para os lábios (batom cremoso ou líquido; brilho para lábios)
2063.2230	Sabonetes (em barras, pedaços, figuras moldadas, líquido, etc.), exceto medicinais
2063.2260	Xampus para os cabelos
2063.7020	Prepar.capilares (condicionadores/cremes/fixadores/tinturas/descolorantes)- exc.xampus e prep.p/ondulações/alisam/permanentes
2011.2030	Cloro
2011.2050	Hidróxido de sódio (soda cáustica)
2012.2010	Ácido fosfórico utilizado na preparação de adubos e fertilizantes
2012.2020	Ácido nítrico
2012.2030	Ácido sulfúrico
2012.2040	Amoníaco (amônia)
2012.2070	Fosfatos de monoamônio (MAP)
2012.2110	Nitrato de amônio, mesmo em solução aquosa
2012.2190	Uréia
2012.5170	Superfosfatos (simples, duplo ou triplo)
2013.2020	Adubos ou fertilizantes com fósforo e potássio
2013.2030	Adubos ou fertilizantes com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK)
2013.2040	Adubos ou fertilizantes minerais ou químicos, com nitrogênio e fósforo
2013.2050	Adubos ou fertilizantes minerais ou químicos com nitrogênio e potássio
2013.2060	Adubos ou fertilizantes minerais ou químicos, fosfatados
2013.2070	Adubos ou fertilizantes minerais ou químicos, nitrogenados
2013.2075	Adubos ou fertilizantes minerais ou químicos, potássicos
2014.2020	Argônio (gases raros)
2014.2040	Dióxido de carbono (gás carbônico, anidrido carbônico); gelo seco
2014.2070	Nitrogênio
2014.2080	Oxigênio
2019.2080	Carbonato de cálcio
2019.2120	Carbonetos de cálcio, silício e outros
2019.2280	Dióxidos de titânio
2021.2010	Benzeno
2021.2020	Buta - 1,3 - dieno não-saturado
2021.2040	Etileno (eteno) não-saturado
2021.2100	Propeno (propileno) não-saturado
2021.2120	Xilenos (O-xileno, m-xileno ou p-xileno)
2022.2100	Ácido adípico
2022.2280	Estireno
2022.2310	Fenol (hidróxibenzeno) e seus sais
2022.2340	Hexametilenodiamina e seus sais
2029.2010	Acetato de etila

2029.2645	Éteres, peróxidos orgânicos, epóxidos, acetais, semi-acetais ou seus derivados
2029.2770	Misturas de alquilbenzenos ou de alquilnaftalenos
2029.2800	Carbono (negros de carbono ou negros de fumo e outras formas de carbono não especificadas)
2031.2030	Copolímero de etileno / acetato de vinila (EVA)
2031.2090	Policloreto de vinila (PVC)
2031.2100	Poliestireno (cristal ou de alto impacto)
2031.2130	Polietileno de alta densidade (PEAD)
2031.2140	Polietileno de baixa densidade (PEBD)
2031.2150	Polietileno linear, em forma primária, com densidade inferior a 0,94
2031.2170	Polímeros acrílicos em formas primárias
2031.2230	Polipropileno (PP)
2031.2290	Tereftalato de polietileno (PET)
2032.2020	Poliésteres, n.e., em formas primárias
2032.2040	Poliuretanos
2032.2050	Resina fenol-formaldeído
2032.2070	Resina poliéster insaturada
2032.2100	Resinas epoxidas
2032.2110	Resinas uréicas e resinas de tiouréia, em forma primária
2033.2010	Borracha de estireno-butadieno
2040.2060	Fibras sintéticas descontínuas não cardadas nem penteadas
2040.2160	Fios texturizados de poliésteres
2051.2110	Fungicidas para uso na agricultura
2051.2130	Herbicidas, inibidores de germinação e reguladores de crescimento para plantas
2051.2150	Inseticidas para uso na agricultura
2051.7010	Princípios ativos para herbicidas
2052.2030	Inseticidas para usos doméstico, institucional e/ou industrial
2071.2010	Composições vitrificáveis (vidrados), engobos e preparações semelhantes
2071.2020	Esmaltes metálicos líquidos, fritas metálicas, fritas de vidro e outros vidros em pó, em grânulos, em lamelas ou em flocos
2071.2060	Tintas e vernizes dissolvidos em meio aquoso, para construção
2071.2070	Tintas e vernizes dissolvidos em meio aquoso, para usos em geral - exceto para fins automotivos e construção
2071.2080	Tintas e vernizes dissolvidos em meio aquoso, para fins automotivos - exceto repintura
2071.2100	Tintas e vernizes dissolvidos em meio não aquoso, para construção
2071.2110	Tintas e vernizes dissolvidos em meio não aquoso, para fins automotivos - exceto repintura
2071.2120	Tintas e vernizes dissolvidos em meio não aquoso, para usos em geral - exceto para fins automotivos e construção
2072.2020	Tintas e vernizes para impressão
2073.2030	Mástiques de vidraceiro (massa), ceras de calafate, indutos utilizados em pintura, impermeabilizantes e semelhantes
2073.2060	Solventes e diluentes orgânicos compostos, n.e.; preparações para remover tintas
2091.2010	Adesivos à base de borracha
2091.2020	Adesivos à base de plásticos (inclusive as resinas artificiais) dispersos ou para dispersar em meio aquoso
2092.2030	Explosivos preparados, exceto pólvoras propulsivas

2093.2100	Aditivos para óleos lubrificantes
2093.2160	Éter metil-ter-butílico (MTBE)
2093.2195	Lisina e seus ésteres; ácido glutâmico; sais destes produtos
2093.2220	Misturas de substâncias odoríferas utilizadas como matérias básicas p/indústrias, exc. p/as indústrias alimentar e de bebidas
2093.2230	Misturas de substâncias aromáticas utilizadas nas indústrias alimentar e de bebidas
2093.2370	Prod.s. químicos utilizados nas ind.têxtil, papel, couro e semelh.(aceleradores, fixadores, aglutinantes, agente de apresto,etc)
2094.2010	Catalisador em suporte, tendo níquel ou um metal precioso ou seus compostos como substância ativa
2099.2020	Chapas e filmes planos, fotogr.; filmes fotogr.planos, de revelação e cópias instant., sensibilizados, não impressionados

Tabela 61 - Têxtil

BEN	CNAE	Descrição
TÊXTIL	1311.2050	Fios de algodão (exceto linhas para costurar), acondicionados para venda a varejo
	1311.2060	Fios de algodão retorcidos ou retorcidos múltiplos
	1311.2070	Fios de algodão singelos (simples)
	1313.7040	Fios de fibras sintéticas ou artificiais descontínuas, inclusive combinadas com outras fibras
	1313.7080	Fios retorcidos ou retorcidos múltiplos de filamentos artificiais ou sintéticos
	1314.2010	Linhos ou fios de algodão para costurar, bordar e semelhantes
	1314.2030	Linhos ou fios de filamentos sintéticos para costurar, bordar e semelhantes
	1321.2020	Roupas de banho (toalhas de banho/rosto/mãos e semelh.) de tecidos de algodão, incl. atoalhados, quando integradas à tecelagem
	1321.2035	Roupas de cama (exceto colchas, cobertores e mantas), de tecidos de algodão, quando integradas à tecelagem
	1321.2070	Tecidos de algodão crus ou alvejados, inclusive combinados
	1321.2080	Tecidos de algodão tintos, estampados ou tintos em fio, inclusive combinados
	1321.2100	Tecidos de algodão crus ou alvejados, exceto combinados
	1321.7090	Tecidos de algodão tintos ou estampados, exceto combinados
	1323.2010	Cobertores e mantas de fibras sintéticas, quando integrados à tecelagem
	1323.2060	Sacos, incl. contentores flexíveis (big-bags) p/embalagem, de matérias têxteis artif. ou sint., quando integrados à tecelagem
	1323.2160	Tecidos de filamentos sintéticos, crus ou alvejados, inclusive combinados com outras fibras
	1323.7090	Tecidos de fibras descontínuas sintéticas ou artificiais, tintos ou estampados, inclusive combinados com outras fibras
	1323.7130	Tecidos de filamentos sintéticos ou artificiais, tintos ou estampados, inclusive combinados com outras fibras
	1330.2020	Tecidos de malha de algodão, exceto atoalhados
	1330.2040	Tecidos de malha de fibras sintéticas ou artificiais, exceto atoalhados
	1351.2010	Almofadas, pufes, travesseiros e semelhantes
	1351.2020	Cortinas e acessórios de tecidos de qualquer matéria têxtil
	1351.2050	Roupas de cama (colchas, cobertores, lençóis, etc.), de tecidos, quando não integradas à tecelagem

1352.2020	Tapetes e outros revestimentos para pavimentos, de feltro ou de matérias têxteis, com suportes
1352.2040	Tapetes e outros revestimentos para pavimentos, de matérias têxteis, tufados, mesmo confeccionados
1352.2060	Tapetes e outros revestimentos têxteis para pavimentos, obtidos por tecelagem
1353.2020	Cordéis, cordas e cabos de fibras sintéticas (poliamida, náilon, etc.)
1354.2020	Artefatos diversos de tecidos confeccionados com tecidos especiais
1354.2030	Feltros, mesmo impregnados, revestidos, recobertos ou estratificados
1354.2040	Lonas, toldos, tendas, velas para embarcações, artigos para acampamento e semelhantes de tecido de acabamento especial
1354.2090	Tecido não-tecido ou falsos tecidos, de fibras naturais, artificiais ou sintéticas, mesmo acabados
1354.2130	Tecidos revestidos ou impregnados, inclusive as entrelas
1354.2140	Telas para pneumáticos fabricadas com fios sintéticos ou artificiais de alta tenacidade
1359.2030	Artigos de passamanaria (etiquetas não-bordadas, emblemas, viés, galões, etc.)
1359.2090	Fitas de tecidos, inclusive as fitas ou os tecidos elásticos

Tabela 62 - Papel e Celulose

BEN	CNAE	Descrição
PAPEL E CELULOSE	1710	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel
	1721	Fabricação de papel
	1722	Fabricação de cartolina e papel-cartão
	1731	Fabricação de embalagens de papel
	1732	Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão
	1733	Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado
	1741	Fabricação de produtos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório
	1742	Fabricação de produtos de papel para usos doméstico e higiênico-sanitário
	1749	Fabricação de produtos de pastas celulósicas, papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado não especificados anteriormente

Tabela 63 - Cerâmica

BEN	CNAE	Descrição
CERÂMICA	2341.2010	Cimentos, argamassas, concretos (betões) refratários e composições semelhantes
	2341.2040	Tijolos, placas, ladrilhos e outras peças de cerâmica refratária para construção, exceto de farinhas siliciosas fósseis
	2342.2030	Ladrilhos, placas e azulejos de cerâmica para pavimentação ou revestimento, esmaltados (lado superior ou igual a 7cm)
	2342.2065	Tijolos perfurados, tapa-vigas e outros tijolos de cerâmica para construção, exceto refratários
	2349.2110	Pias, banheiras, bidês e semelhantes para uso sanitário, de cerâmica ou porcelana
	2391.2020	Granito talhado, serrado ou trabalhado de outro modo, inclusive chapas de granito para pias

Tabela 64 - Outras Indústrias

BEN	CNAE	Descrição
OUTRAS INDÚSTRIAS	1210.2010	Fumo processado industrialmente (destalamento e outros beneficiamentos elaborados em unidades industriais)
	1220.2020	Cigarros
	1411.2010	Calcinhas de malha
	1411.2020	Calcinhas, exceto de malha
	1411.2050	Cuecas e semelhantes, de malha
	1411.2060	Cuecas e semelhantes, exceto de malha
	1411.2080	Roupas de dormir ou de banho (camisolas, pijamas, roupões e semelhantes), de malha, de uso feminino
	1411.2140	Sutiãs de malha
	1411.2150	Sutiãs ou bustiers (sutiãs de cós alto), exceto de malha
	1412.2030	Bermudas, jardineiras, shorts e semelhantes, exceto de malha, de uso feminino
	1412.2040	Bermudas, jardineiras, shorts e semelhantes, exceto de malha, de uso masculino
	1412.2070	Calças, bermudas, jardineiras, shorts e semelhantes, de malha, de uso feminino
	1412.2080	Calças, bermudas, jardineiras, shorts e semelhantes, de malha, de uso masculino
	1412.2090	Calças compridas, exceto de malha, de uso feminino
	1412.2100	Calças compridas, exceto de malha, de uso masculino
	1412.2130	Camisas, blusas e semelhantes, de malha, de uso feminino
	1412.2140	Camisas, blusas e semelhantes, exceto de malha, de uso feminino
	1412.2150	Camisas, de malha, de uso masculino
	1412.2160	Camisas, exceto de malha, de uso masculino
	1412.2170	Camisetas (T-Shirts) e camisetas interiores, de malha
	1412.2180	Conjuntos, de malha, de uso feminino
	1412.2190	Conjuntos, de malha, de uso masculino
	1412.2220	Conjuntos, exceto de malha, de uso feminino
	1412.2230	Conjuntos, exceto de malha, de uso masculino
	1412.2250	Macacões, agasalhos e conjuntos para esporte, exceto de malha
	1412.2260	Maiôs, biquínis e semelhantes de praia, de malha
	1412.2270	Maiôs, biquínis e semelhantes de praia, exceto de malha
	1412.2330	Saias e saias-calças, de malha
	1412.2340	Saias e saias-calças, exceto de malha
	1412.2380	Ternos, exceto de malha, de uso masculino
	1412.2390	Vestidos de malha
	1412.2420	Vestidos, exceto de malha
	1412.2450	Vestuário e seus acessórios, de malha, para bebês
	1412.2460	Vestuário e seus acessórios, exceto de malha, para bebês
	1413.2050	Camisas, camisetas, blusas e semelhantes para uso profissional, de tecido inclusive de malha
	1413.2080	Macacões, jalecos, batinas, togas, fardas e semelhantes para uso profissional
	1421.2010	Meias de algodão ou outras fibras têxteis naturais

1421.2020	Meias de fibra sintética ou artificial
1421.2040	Meias-calças de algodão ou outras fibras têxteis naturais
1421.2050	Meias-calças de fibra sintética ou artificial
1510.2030	Couros e peles de bovinos curtidos ao cromo (wet blue / box call) ou secos (crust)
1510.2050	Couros e peles de bovinos e eqüídeos simplesmente curtidos ou recurtidos
1510.2060	Couros e peles de bovinos e eqüídeos apergaminhados ou preparados após curtimento ou secagem
1510.2070	Couros e peles metalizados, envernizados ou revestidos
1531.2010	Calçados de couro (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), feminino - exceto tênis e para uso profissional
1531.2020	Calçados de couro (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), infantil - exceto tênis
1531.2030	Calçados de couro (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), masculino - exceto tênis e para uso profissional
1532.2030	Tênis de material sintético, montado
1532.2040	Tênis de material têxtil
1533.2010	Calçados de mat. sintético, montado (sapatos/botas/sandálias/chinelos, etc.), feminino - exc. tênis ou para uso profissional
1533.2020	Calçados de material sintético, montado (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), infantil - exceto tênis
1533.2030	Calçados de matl. sintético, montado (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), masculino - exc. tênis ou p/uso profissional
1533.2060	Calçado de plástico moldado, inclusive impermeáveis (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), feminino - exceto tênis
1533.2070	Calçado de plástico moldado, inclusive impermeáveis (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), infantil - exceto tênis
1533.2080	Calçado de plástico moldado, inclusive impermeáveis (sapatos, botas, sandálias, chinelos, etc.), masculino - exceto tênis
1539.2010	Calçados de borracha, moldado, inclusive impermeáveis, exceto para uso profissional
1540.2110	Solas, solados e saltos de plástico para calçados
1610.2030	Madeira em bruto tratada com creosoto ou outro agente de conservação
1610.2050	Madeira perfilada ou perfis de molduras de madeira
1610.2060	Madeira serrada, aplainada ou polida
1621.2010	Folhas para folheados, laminas e folhas para compensados (contraplacados) ou para madeiras estratificadas semelhantes
1621.2020	Madeira compensada (contraplacada), madeira folheada e madeiras estratificadas semelhantes
1621.2030	Madeira densificada (MDF), em blocos, pranchas, lâminas ou perfis
1621.2040	Painéis de fibras de madeira, mesmo aglomeradas com resinas ou com outros aglutinantes
1621.2050	Painéis de partículas de madeira, mesmo aglomeradas com resinas ou com outros aglutinantes
1622.2090	Portas e janelas de madeira
1623.2020	Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes de madeira
1623.2040	Paletes simples, paletes-caixas e outros estrados para cargas
1741.2060	Cadernos
1741.2110	Etiquetas adesivas de papel, impressas
1742.2010	Absorventes e tampões higiênicos

1742.2040	Fraldas descartáveis
1742.2060	Papel higiênico
1811.2030	Jornais impressos sob encomenda
1811.2160	Revistas periódicas de consumo, impressas sob encomenda
1811.7050	Livros, brochuras ou impressos sob encomenda (infantís, literários, técnicos e profissionais, didáticos e paradidáticos)
1812.2010	Cartões magnéticos gravados, c/suporte de qualquer matl., incl. cartão telefônico, c/controle de adulteração
1812.2020	Impressos de segurança (cheques, cautelas, títulos ao portador, selos postais, fiscais, etc.), com controle de adulteração
1812.2040	Papel-moeda (cédulas), impressos sob encomenda, com controle de adulteração
1813.2050	Etiquetas e rótulos impressos em suporte de plástico ou de outro material, exceto papel
1813.2070	Impressos padronizados p/uso comercial (formulários em bloco/blocos de encomendas/recibos/apontamentos,etc, não fiscais)
1813.2090	Impressos p/fins publicitários ou promocionais em filmes, lona vinílica, polipropileno, vinil adesivo, etc.
1813.2100	Impressos para fins publicitários ou promocionais em papel ou suporte celulósico (catálogos, cartazes, folhetos...) (v.manual)
1813.2120	Impressos para uso industrial (capas de CD, DVD ou semelhantes, bulas, manuais de instrução, etc.).
1813.2140	Rótulos adesivos de papel, impressos
1830.2010	Discos de vídeo (DVD) reproduzidos a partir de matrizes
1830.2020	Discos fonográficos reproduzidos a partir de matrizes
2121.2010	Medicamentos à base de acetato de tocoferol (vitamina E)
2121.2040	Medicamentos à base de ácido salicílico
2121.2050	Medicamentos à base de amoxicilina ou seus sais
2121.2070	Medicamentos à base de atenolol
2121.2080	Medicamentos à base de cafeína
2121.2090	Medicamentos à base de captoril
2121.2110	Medicamentos à base de cetoconazol
2121.2130	Medicamentos à base de diclofenacos (de potássio, de sódio, de dietilamônio, inclusive na forma de resinato)
2121.2140	Medicamentos à base de dipirona
2121.2160	Medicamentos à base de enzimas
2121.2180	Medicamentos à base de hormônios corticossupra-renais
2121.2200	Medicamentos à base de loratadina
2121.2220	Medicamentos à base de nimesulida
2121.2230	Medicamentos à base de paracetamol; bromoprida
2121.2260	Medicam. à base de outr. antibióticos - exc. à base de penicilinas/ceftriaxona/oxitetraciclina/... (v.manual)
2121.2270	Medicamentos à base de outros hormônios, mas não contendo antibióticos nem insulina
2121.2310	Medicamentos fitoterápicos, n.e.
2121.2320	Medicamentos à base de ácidos nucléicos, seus sais ou outros heterocíclicos, exceto cetoconazol
2121.2330	Medicamentos à base de compostos das funções carboxiamida e amida do ácido carbônico - exceto atenolol
2121.2340	Medicam. à base de compostos heterocíclicos excl. de heteroátomos de nitrogênio - exc. dipirona, captoril e loratadina

2121.2350	Medicamentos à base de vitaminas, exceto vitamina A, vitamina C (ácido ascórbico) e vitamina E (tocoferol)
2121.2360	Medicamentos à base de outros alcalóides ou seus derivados, exceto cafeína
2121.2370	Medicamentos à base de sulfonamidas, exceto nimesulida
2121.2380	Medicamentos ou preparações com propriedades anti-sépticas, desinfetantes, bactericidas, etc, para uso humano
2121.2390	Preparações químicas contraceptivas à base de hormônios ou de espermicidas
2121.2395	Soluções parenterais (soro fisiológico e outras)
2121.2400	Soros(anti-soros),outr.frações do sangue e prods.imunológ. modif.,p/uso humano (antiofídicos/antitetânicos/antidiftéricos...)
2122.2130	Medicam. à base de outr. antibióticos - exc. à base de penicilinas/ceftriaxona/oxitetraciclina/...(uso veterinário)(v.manual)
2122.2270	Vacinas para medicina veterinária
2123.2040	Curativos adesivos e outros artigos com uma camada adesiva, impregnados ou recobertos de substâncias farmacêuticas
2123.2070	Espadrapos para uso medicinal
2123.7020	Algodão hidrófilo impregnado ou não com qualquer substância
2123.7090	Gazes, ataduras e artigos semelhantes, impregnados ou não impregnados ou recobertos de substâncias farmacêuticas
2211.2080	Pneumáticos novos de borracha, usados em automóveis, camionetas ou utilitários
2211.2110	Pneumáticos novos de borracha, usados em máquinas ou outros usos
2211.2120	Pneumáticos novos de borracha, usados em motocicletas
2211.2130	Pneumáticos novos de borracha, usados em ônibus e caminhões
2211.2140	Protetores, bandas de rodagem amovíveis para pneumáticos (camelbacks) e flaps de borracha
2212.2010	Pneumáticos recauchutados, recondicionados, remoldados ou recapados
2219.2050	Borracha misturada, não vulcanizada, em formas primárias ou em chapas, folhas ou tiras
2219.2080	Blocos, chapas, folhas e tiras de borracha vulcanizada não endurecida
2219.2100	Correias de transmissão de borracha vulcanizada
2219.2110	Correias transportadoras de borracha vulcanizada, reforçadas com metal, plástico ou outro material
2219.2130	Juntas, gaxetas e semelhantes de borracha vulcanizada não endurecida (para veículos, máquinas, etc.)
2219.2150	Peças e acessórios de borracha vulcanizada não endurecida, para veículos
2219.2210	Tubos, canos e mangueiras de borracha vulcaniz.não endur.,reforç.c/matérias têxteis,c/ou sem acessórios,incl.mang.p/veículos
2219.2230	Tubos,canos e mangueiras de borracha vulcanizada não endurecida,não reforçados, c/ou s/acessórios, incl.mangueiras p/veículos
2221.2010	Chapas, folhas e outras formas planas auto-adesivas de plásticos, n.e.
2221.2020	Chapas,folhas,pelíc.,tiras,lâm.de plást.,alveolares,não reforç.(mat.plást.expand.micropor.,esponj.,micro-alveol.,tipo isopor)
2221.2030	Chapas, folhas, tiras e lâminas de plásticos, alveolares ou não, reforçadas, estratificadas, com ou sem suporte

2221.2040	Chapas, folhas, tiras ou fitas de plásticos, não-alveolares, não reforçadas nem estratificadas, sem suporte
2221.2050	Espumas de poliuretano
2221.2080	Películas auto-adesivas de plásticos, mesmo em rolos
2221.2100	Tripas artificiais de proteína endurecida ou de plásticos celulósicos
2221.5060	Filmes de material plástico (inclusive BOPP) para embalagem, inclusive em bobinas ou rolos
2222.2040	Caixas, caixotes engradados e artigos semelhantes de plástico, para embalagens
2222.2060	Cartuchos de plástico para embalagens
2222.2130	Pré-formas (esboços) de garrafas plásticas, inclusive de garrafas PET
2222.2140	Garrafas, garrafões, frascos e artigos semelhantes de plástico
2222.2150	Rolhas, tampas, cápsulas e outros dispositivos de plástico para fechar recipientes
2222.7070	Embalagens de plástico para produtos alimentícios ou bebidas (bisnagas, copos e semelhantes)
2222.7170	Sacos, sacolas e bolsas de plástico de qualquer dimensão, para embalagem ou transporte, inclusive em bobinas
2223.2010	Conexões, juntas, cotovelos, flanges e outros acessórios de plásticos para tubos, reforçados ou não
2223.2020	Tubos ou canos de plásticos, não reforçados, com ou sem acessórios, para construção civil
2223.2030	Tubos ou canos de plásticos, reforçados, com ou sem acessórios, para construção civil
2223.2040	Tubos ou canos flexíveis de plásticos (eletrodutos), para construção civil
2229.2030	Artigos de plástico para uso doméstico
2229.2070	Artigos descartáveis de plástico (copos, pratos, talheres e semelhantes)
2229.2130	Cantoneiras e similares de plástico
2229.2240	Peças e acessórios de plástico, reforçados ou não, para a indústria eletroeletrônica
2229.2280	Peças e acessórios de plástico, reforçados ou não, para veículos automotores, motocicletas, bicicletas e similares
2229.2330	Reservatórios, caixas-d'água (caixas de água), cisternas, piscinas e artefatos semelhantes, de plástico
2229.2350	Tubos e tubetes flexíveis de plásticos, exceto para construção civil
2311.2010	Vidro flotado e vidro desbastado ou polido, com camada refletora ou não, em chapas ou folhas (refletivo, espelhado)
2311.2030	Vidros de segurança laminados ou temperados para veículos automotores, aeronaves e outros
2311.2040	Vidros de segurança laminados ou temperados, exceto para veículos
2312.2030	Garrafas, garrafões e frascos de vidro para embalagem
2319.2110	Copos de vidro, exceto cristal
2330.2010	Argamassas ou outros aglomerantes não refratários
2330.2020	Artigos de fibrocimento, cimento-celulose ou semelhantes, n.e., contendo amianto
2330.2040	Blocos e tijolos para construção de cimento ou concreto
2330.2050	Canos, tubos, manilhas e outros artefatos n.e., de cimento ou concreto
2330.2060	Chapas, painéis, ladrilhos, telhas, canos, tubos, outr. artefatos de fibrocimento, cimento-celulose ou semelh.não contendo amianto

2330.2090	Elementos pré-fabricados para construção civil de cimento ou concreto (estacas, postes, caixas de água, etc.)
2330.2100	Massa de concreto preparada para construção; concreto usinado
2392.2030	Cal virgem (cal viva)
2399.2010	Abrasivos naturais ou artificiais, em pó ou em grãos, aplicados sobre qualquer material
2399.2070	Caulim beneficiado, não associado à extração
2399.2140	Guarnições de fricção (discos, anéis, pastilhas), não montadas, à base de subst. minerais, mesmo combinadas, não contendo amianto
2399.2170	Misturas betuminosas fabricadas com asfalto ou betumes
2399.2190	Mós, rebolos e artefatos semelhantes, para moer, desfibrar, triturar, amolar, retificar ou cortar
2640.2180	Televisores (receptores de televisão)
2610.2040	Cartões inteligentes - smart cards (cartões incorporando um circuito integrado eletrônico)
2610.2155	Placas de circuito impresso montadas, para informática
2621.2010	Computadores pessoais de mesa (PC desktops)
2621.2025	Computadores pessoais portáteis (laptops, notebooks, handhelds, tablets e semelhantes)
2621.2030	Máquinas automáticas digitais para processamento de dados, inclusive apresentadas sob a forma de sistemas
2622.2020	Impressoras, exceto multifuncionais
2622.2030	Impressoras ou outros equipamentos de informática multifuncionais
2622.2050	Monitores de vídeo e projetores para computadores
2622.2065	Peças e acessórios para máquinas para processamento de dados e suas unidades periféricas
2631.2020	Aparelhos de comutação para telefonia ou telegrafia (centrais automáticas, roteadores, etc.)
2631.2125	Partes e peças de outros tipos para aparelhos transmissores de comunicação
2631.2180	Transmissores ou receptores de telefonia celular
2632.2060	Telefones celulares
2640.2020	Antenas e refletores de antenas de qualquer tipo (inclusive partes), exceto para telefones celulares
2640.2060	Gravador ou reproduutor de sinais de áudio e vídeo (DVD, home theater integrado e semelhantes)
2640.2140	Receptor-decodificador de sinais de vídeo codificados
2640.2150	Rádios (receptores de rádio) para veículos automotores, mesmo combinados com aparelhos de gravação ou reprodução de som
2640.2160	Rádios (receptores de rádio), mesmo combinados com aparelhos de gravação ou reprodução de som, relógio, etc.; micro-system
2651.2090	Contadores de líquidos, inclusive hidrômetros
2651.2150	Indicadores de velocidade e tacômetros; estroboscópios
2651.2350	Medidores de consumo de eletricidade
2651.2550	Termostatos automáticos
2651.2560	Unidades centrais para supervisão e controle de automação industrial/Confirmado vide OBS
2652.2060	Relógios de pulso ou de bolso
2670.2040	Câmeras ou máquinas fotográficas, inclusive digitais

2710.2020	Conversores estáticos elétricos ou eletrônicos (carregadores de acumuladores, retificadores de corrente, etc.)
2710.2040	Equipamentos de alimentação ininterrupta de energia (no break)
2710.2050	Geradores de corrente alternada (alternadores)
2710.2060	Geradores de corrente contínua de outros tipos
2710.2070	Grupos eletrogêneos
2710.2120	Partes e peças para geradores
2710.2150	Partes ou peças para transformadores
2710.2160	Transformadores de dielétrico líquido
2710.2170	Transformadores, exceto de dielétrico líquido
2710.7080	Motores elétricos de corrente alternada ou de corrente contínua
2721.2010	Baterias e acumuladores elétricos, exceto para veículos
2721.2030	Pilhas e baterias de pilhas, elétricas, de volume menor ou igual 300cm3, exceto para veículos
2722.2010	Baterias ou acumuladores elétricos para veículos
2731.2020	Disjuntores, fusíveis ou corta-círcuito de fusíveis para tensão superior a 1kv
2731.2080	Seccionadores ou interruptores para tensão superior a 1kv
2731.7050	Quadros, painéis, cabines e outr. suportes, equipados c/aparelhos elétr. de interrupção ou proteção, p/qualquer tensão
2732.2050	Disjuntores para tensão menor ou igual a 1kv
2732.2070	Interruptores, seccionadores e comutadores para tensão menor ou igual a 1kv
2733.2010	Cabos coaxiais e outros condutores elétricos coaxiais
2733.2020	Cabos de fibras ópticas constituídos por fibras embainhadas individualmente, para transmissão de informações
2733.2030	Chicotes elétricos para transmissão de energia, exceto para veículos
2733.2050	Fios, cabos e condutores elétricos com capa isolante, para tensão menor ou igual a 1000v
2733.2060	Fios, cabos e condutores elétricos com capa isolante, para tensão superior a 1000v
2733.2080	Fios, cabos ou condutores de cobre, isolados, para bobinar
2740.2050	Lâmpadas e tubos incandescentes de halógenos, de tungstênio e de outros tipos - exceto ultravioleta e infravermelho
2740.2060	Lâmpadas fluorescentes
2740.2110	Lustres, luminárias, abajures e outros aparelhos de iluminação elétrica
2740.2150	Reatores para lâmpadas ou tubos de descarga
2751.2010	Fogões de cozinha, para uso doméstico
2751.2020	Fornos de microondas
2751.2030	Máquinas de lavar ou secar roupa para uso doméstico
2751.2090	Partes e peças para refrigeradores ou congeladores (freezers) para uso doméstico
2751.2100	Refrigeradores ou congeladores (freezers), inclusive combinados, para uso doméstico
2759.2070	Chuveiros e duchas completas, elétricos
2759.2110	Ferros elétricos de passar
2759.2240	Ventiladores ou circuladores para uso doméstico
2759.7020	Eletro-portáteis domésticos (aspirador de pó, enceradeira, liquidificador, espremedor de frutas, batedeira e semelhantes)

	2790.2030	Aparelhos elétricos de alarme, para proteção contra roubo ou incêndio e aparelhos semelhantes
	2790.2090	Eletrodos, escovas e outros artigos de carvão ou grafita para usos elétricos
	2811.2020	Motores diesel e semi-diesel para tratores
	2811.2080	Partes ou peças de motores a explosão ou de motores estacionários diesel ou s/diesel p/máquinas ou equipamentos industriais
	2811.2110	Partes e peças para turbinas e rodas hidráulicas
	2811.2140	Turbinas e rodas hidráulicas
	2812.2010	Bombas centrífugas, n.e., inclusive eletrobombas
	2812.2030	Bombas para líquidos, combustíveis e lubrificantes, n.e., inclusive bombas para concreto
	2812.2050	Bombas volumétricas rotativas
	2812.2070	Motores hidráulicos, inclusive de movimento retilíneo
	2812.2080	Motores pneumáticos, inclusive de movimento retilíneo (cilindros)
	2812.2100	Partes e peças para bombas para líquidos, combustíveis e lubrificantes
	2813.2010	Partes e peças para válvulas, torneiras e registros
	2813.7020	Válvulas, torneiras e registros, inclusive hidráulicos e pneumáticas
	2814.2010	Compressores usados em aparelhos de refrigeração comerciais ou domésticos
	2814.2030	Compressores de ar, de lóbulos paralelos (roots), de parafuso, estacionários, de pistão e outros n.e.
	2814.2040	Compressores de gases, do tipo: de pistão, de parafuso, centrífugos, ou outros n.e.
	2814.2060	Turboalimentadores (turbocompressores) de ar para motor a explosão ou diesel
	2815.2010	Caixas de transmissão e redutores e variadores de velocidade para equipamentos industriais
	2815.2040	Engrenagens ou rodas de fricção, eixos de esferas ou roletes para equipamentos industriais
	2815.2080	Rolamentos de esferas, agulhas, cilindros ou roletes - inclusive cônicos, para equipamentos industriais
	2815.2090	Virabrequins, eixos e mancais para máquinas industriais
	2821.2060	Fornos industriais elétricos e aparelhos semelhantes
	2821.2070	Fornos industriais não-elétricos, exceto para padarias
	2822.2010	Aparelhos elevadores ou transportadores, de ação contínua, pneumáticos e outros, para mercadorias
	2822.2040	Guindastes, pontes e vigas rolantes, pórticos, pontes-guindastes e carros-pórticos
	2822.2060	Elevadores para o transporte de pessoas
	2822.2070	Empilhadeiras propulsoras
	2822.2150	Partes e peças para elevadores
	2822.2200	Talhas, cadernais e moitões; guinchos e cabrestantes
	2823.2020	Congeladores (freezers) para usos industrial e comercial
	2823.2030	Equipamentos para refrigeração ou para ar condicionado, com capacidade não superior a 30000f/h
	2823.2080	Partes e peças para refrigeradores, congeladores e semelhantes para uso industrial e comercial
	2823.2110	Refrigeradores, vitrinas, câmaras frigoríficas e semelhantes para produção de frio para usos industrial e comercial

2823.2150	Ventiladores e coifas (exaustores) para uso industrial
2824.2010	Aparelhos de ar condicionado de paredes, de janelas ou transportáveis, inclusive os do tipo split system
2824.2020	Aparelhos de ar condicionado para veículos
2824.2030	Aparelhos ou equipamentos de ar condicionado para uso central
2824.2040	Partes e peças para aparelhos de ar condicionado
2829.2020	Aparelhos para destilação ou retificação (de água, álcoois, etc.)
2829.2030	Aparelhos para filtrar ou depurar líquidos; aparelhos para filtrar óleos minerais nos motores de combustão interna
2829.2070	Balanças para pesagem, dosagem ou contagem
2829.2140	Extintores de incêndio
2829.2160	Filtros eletrostáticos e outros aparelhos para filtrar ou depurar gases
2829.2190	Juntas metaloplásticas, juntas de vedação mecânicas e outras, inclusive selos mecânicos
2829.2250	Máquinas de limpeza ou polimento por jato de água, areia, esferas de vidro, granalha de aço
2829.2290	Máquinas para encher, fechar, embalar
2829.2480	Terminais comerciais de auto-atendimento; máquinas de distribuir ou de trocar dinheiro
2829.2510	Trocadores (permutadores, intercambiadores) de calor
2831.2020	Peças e acessórios para tratores agrícolas
2831.2030	Tratores agrícolas, inclusive motocultores
2832.2010	Máquinas e aparelhos para irrigação para uso agrícola, inclusive sistemas de irrigação
2833.2010	Arados e charruas
2833.2060	Máquinas e aparelhos para projetar ou pulverizar para uso agrícola
2833.2090	Máquinas para limpeza, seleção, etc., de grãos
2833.2130	Máquinas ou aparelhos para avicultura, n.e.
2833.2160	Partes e peças para máquinas e aparelhos para agricultura e pecuária, n.e.
2833.2170	Partes e peças para máquinas para colheita, debulha, etc.
2833.2190	Partes e peças para semeadores, adubadores, arados e outras máquinas agrícolas para preparar o solo
2833.2200	Reboques e semi-reboques autocarregáveis, etc., para uso agrícola
2833.2210	Semeadores, plantadeiras ou adubadores
2833.6140	Máquinas para colheita
2840.2010	Centros de usinagem para trabalhar metais
2840.2030	Ferramentas hidráulicas de motor não-elétrico, de uso manual (serras de corrente, máquinas pneumáticas)
2840.2200	Máquinas-ferramenta para trabalhar madeira e cortiça
2840.2240	Máquinas para solda elétrica ou por outros processos (reação exotérmica, arco ou plasma), inclusive robôs para soldar
2840.2270	Máquinas portáteis para furar, serrar, cortar ou parafusar, inclusive ferramentas elétricas manuais
2840.2310	Partes e peças para serras de corrente, de uso manual
2840.2320	Partes, peças e acessórios para máquinas-ferramenta para trabalhar metais
2840.2370	Tornos

2851.2010	Brocas para perfuração ou sondagem para poços de petróleo e gás
2851.2030	Peças ou acessórios para máquinas para perfuração ou sondagem, usadas na prospecção de petróleo
2852.2020	Máquinas e equipamentos para selecionar, peneirar, lavar, etc., substâncias minerais sólidas
2852.2080	Partes e peças para máquinas ou aparelhos para selecionar, etc., substâncias minerais sólidas
2853.2010	Peças e acessórios para tratores, exceto agrícolas
2853.2020	Tratores, exceto agrícolas
2854.2030	Bulldozers e angledozers
2854.2040	Carregadoras-transportadoras
2854.2050	Compactadores e rolos ou cilindros compressores, autopropulsores
2854.2060	Dumpers para utilização fora das rodovias
2854.2070	Escavadeiras
2854.2110	Motoniveladores
2854.2160	Partes e peças para máquinas e aparelhos de terraplenagem
2854.2170	Retroescavadeiras
2861.2010	Cilindros de laminadores
2862.2050	Máquinas para extração ou preparação de óleo ou gordura animal ou vegetal
2862.2070	Máquinas para indústria cervejeira
2862.2080	Máquinas para indústria de açúcar
2862.2100	Máquinas para indústria de panificação, pastelaria, etc.
2862.2120	Moedores, amaciadores e outras máquinas para preparar carnes, para uso industrial e comercial
2862.2130	Máquinas para tratamento do leite
2862.2220	Secadores para produtos agrícolas
2864.2010	Máquinas de costura de uso doméstico
2865.2010	Máquinas para fabricação e acabamento de papel ou papel-cartão (para bobinar, impregnar, ondular, etc.)
2865.2020	Máquinas para trabalhar matéria-prima, para fabricar pasta de celulose (classificadoras, depuradoras, refinadoras, etc.)
2866.7020	Máquinas e aparelhos para trabalhar ou fabricar produtos de material plástico
2869.2270	Silos metálicos para cereais, fixos, incluindo as baterias, com mecanismos elevadores ou extratores incorporados
2910.2090	Motores de explosão e combustão interna para veículos automotores, de qualquer cilindrada - exceto motores diesel
2910.2130	Veículos p/o transporte de .mercadorias.,incl.CKD (completely knocked down),c/motor gasol.e/ou álcool,cmc <= 5 t
2910.2140	Veículos p/o transporte de .mercadorias.,incl.CKD (completely knocked down),c/motor diesel,cmc <= 5 t
2910.7010	Automóveis, jipes, camionetas, incl.CKD (completely knocked down),p/passageiros,c/motor álcool, gasol.ou bicomb.qq cilindrada
2910.7050	Automóveis, jipes, camionetas, incl.CKD (completely knocked down), p/passageiros,c/motor diesel.qq cilindrada
2920.2010	Caminhão-trator, inclusive CKD (completely knocked down), para reboques e semi-reboques
2920.2050	Caminhões, com motor diesel, de capacidade máxima de carga (cmc) superior a 5 t, inclusive CKD (completely knocked down)
2920.2090	Motores diesel e semi-diesel para ônibus e caminhões

2920.2100	Ônibus, inclusive CKD (completely knocked down)
2920.7070	Chassis com motor para ônibus ou para caminhões (cavalo mecânico)
2930.2040	Carrocerias para caminhões, inclusive as cabines
2930.2050	Carrocerias para ônibus
2930.7090	Reboques e semi-reboques - exceto "trailer" e reboques para uso agrícola
2941.2010	Bombas injetoras, de qualquer tipo, para veículos automotores, inclusive partes
2941.2020	Embreagens ou suas partes para veículos automotores
2941.2030	Filtros de ar, de óleo ou de combustível para motores de veículos automotores
2941.2040	Peças ou acess.,p/sistema de motor de veíc.automot.(blocos de cilindro,virabrequins,carburadores,válvulas,polias,juntas,etc.)
2941.2050	Radiadores ou suas partes para veículos automotores
2942.2010	Caixas de marcha (velocidade) e suas partes, para veículos automotores
2942.2030	Eixos, semi-eixos, engrenagens, mancais, juntas de articulação ou outras peças para transmissão para veículos automotores
2942.2040	Peças ou acessórios para os sistemas de marcha ou transmissão, n.e., para veículos automotores
2943.2010	Freios (travões) e servo-freios para veículos automotores
2943.2020	Peças e acessórios para o sistema de freios (pratos, tambores, cilindros, etc.) para veículos automotores
2944.2010	Sistemas de suspensão e suas partes, inclusive os amortecedores de suspensão para veículos automotores
2944.2020	Eixos, exceto de transmissão ou suas partes (terceiro eixo, truck) para veículos automotores
2944.2030	Molas e folhas de molas de ferro e aço, de qualquer espécie, para veículos automotores
2944.2040	Peças ou acessórios para o sistema de direção ou suspensão, n.e., para veículos automotores
2944.2050	Volantes, barras ou caixas de direção para veículos automotores
2945.2030	Componentes elétricos de ignição para motores a explosão ou diesel e suas partes (chaves, velas, bobinas, alternadores, etc.)
2945.2050	Faróis ou outros aparelhos para iluminação e sinalização visual para veículos automotores
2945.2080	Jogos de fios para velas de ignição e outros chicotes elétricos para veículos automotores
2949.2020	Bancos de metal para veículos automotores
2949.2060	Cintos de segurança para veículos automotores
2949.2090	Painéis ou quadros (incompletos) para instrumentos dos veículos automotores
2949.2125	Partes ou peças, inclusive modulares, de qualquer material para bancos de veículos automotores
2949.2150	Rodas, suas partes ou acessórios (discos, raios, calotas, etc.) para veículos automotores
2949.2160	Silenciosos ou tubos de escape e suas partes para veículos automotores
3011.2140	Rebocadores e outros barcos para empurrar embarcações
3011.5070	Fabricação de embarcações p/transp.,incl.petroleiro;embarc.apoio à expl.petróleo; plataformas, flutuantes/submersíveis
3031.2030	Vagões para transporte de mercadorias (tanques, fechados, abertos, de descarga automática, isotérmicos, refrigerados, etc.)

3031.2040	Vagões de passageiros, vagões-postais, furgões para bagagem e outros vagões especiais
3032.2020	Freios e suas partes para veículos ferroviários
3032.2040	Partes e peças para veículos ferroviários e semelhantes, exceto freios e suas partes
3041.7020	Aviões ou outros veículos aéreos de peso superior a 2.000 kg
3091.2060	Peças e acessórios para motocicletas, triciclos, motociclos e outros ciclomotores, n.e.
3091.7010	Motocicletas (inclusive os motociclos) com motor de pistão alternativo de cilindrada superior a 50cm3
3092.2020	Bicicletas e outros ciclos (incluídos os triciclos), sem motor
3101.2025	Armários de madeira para uso residencial, exceto embutidos ou modulados
3101.2030	Móveis modulados de madeira para cozinhas
3101.2040	Armários embutidos ou modulados de madeira de uso residencial, exceto para cozinhas
3101.2070	Assentos e cadeiras de madeira para escritório
3101.2080	Assentos e cadeiras de madeira, exceto para escritório
3101.2120	Camas, beliches e outros tipos de camas de madeira
3101.2140	Cômodas de madeira
3101.2155	Componentes, partes e peças de madeira para móveis (portas, laterais, prateleiras e semelhantes)
3101.2160	Estantes de madeira de uso residencial
3101.2190	Mesas de madeira de uso residencial
3101.2200	Mesas de madeira para escritório
3101.2245	Móveis de madeira para cozinhas, exceto modulados
3101.2255	Móveis diversos de madeira para escritório, exceto modulados
3101.2270	Móveis diversos de madeira para instalações comerciais (gôndolas e semelhantes)
3101.2310	Poltronas e sofás de madeira, exceto para escritório
3102.2020	Armários metálicos de uso residencial
3102.2040	Assentos e cadeiras de metal para escritório
3102.2050	Assentos e cadeiras de metal, exceto para escritório, inclusive cadeiras de praia
3102.2175	Móveis diversos de metal para escritório
3102.2190	Móveis diversos de metal para instalações comerciais (gôndolas e semelhantes)
3102.2210	Partes e peças de metal para móveis
3102.2220	Partes e peças de metal para assentos e cadeiras de metal, exceto para veículos
3103.2050	Assentos e cadeiras de plástico, exceto para escritório
3104.2010	Colchões de borracha, de plásticos alveolares ou de espumas de plástico, inclusive colchões ortopédicos
3104.2030	Colchões de molas metálicas, n.e.
3211.2055	Artefatos folheados ou chapeados de metais preciosos para usos técnicos
3211.2100	Moedas
3212.2010	Bijuterias de metais comuns (brincos, braceletes, pulseiras, colares, etc.)
3230.2080	Bicicletas e esteiras ergométricas
3230.2130	Piscinas de plástico

3240.2010	Bonecos e bonecas de qualquer material, mesmo com mecanismos, representando seres humanos
3240.2040	Brinquedos ou conjuntos de modelos reduzidos para montagem ou construção
3240.2050	Brinquedos representando animais ou seres não humanos
3240.2140	Triciclos, patinetes, carros de pedais ou outros brinquedos infantis de locomoção, não motorizados
3250.2070	Armações para óculos ou artigos semelhantes e suas partes
3250.2080	Artigos e aparelhos para prótese dentaria, inclusive dentes artificiais
3250.2110	Cimentos e outros produtos para obturações dentárias; ceras e outras composições para dentistas
3250.2160	Hastes (flexíveis ou não) com extremidades envoltas em algodão, próprio para higiene pessoal
3250.2180	Instrumentos e aparelhos para transfusão de sangue, etc.
3250.2205	Instrumentos e aparelhos para odontologia (limas, brocas, etc.)
3250.2220	Lentes para óculos, de qualquer material
3250.2240	Mobiliários para medicina, odontologia ou veterinária (cadeiras de dentistas, mesas cirúrgicas, etc.), inclusive partes
3250.2260	Óculos para correção, proteção ou outros fins, exceto óculos de segurança
3250.2290	Próteses articulares e outros aparelhos para ortopedia ou para fraturas
3250.2300	Próteses com corpo de silicone
3250.2310	Seringas, agulhas, catéteres, cânulas, lancetas e instrumentos semelhantes
3291.2020	Escovas de dentes
3291.2080	Pincéis e escovas para pintar, envernizar e para usos semelhantes; bonecas e rolos para pintar
3291.2105	Vassouras de qualquer material
3292.2040	Artefatos de tecido não tecido (falsos tecidos) para segurança e proteção (gorros, máscaras protetoras, etc.)
3292.2050	Capacetes e artefatos de uso semelhante de borracha, para segurança e proteção
3292.2060	Capacetes e artefatos de uso semelhante de plástico, para segurança e proteção
3292.2100	Luvas de borracha para segurança e proteção, inclusive para uso doméstico
3292.2110	Luvas de couro para segurança e proteção
3299.2020	Anúncios, cartazes e placas indicadoras, painéis e letreiros luminosos, etc.
3299.2070	Botões de qualquer material
3299.2090	Caixões ou urnas mortuários
3299.2100	Canetas esferográficas, canetas e marcadores, lapiseiras e artefatos semelhantes, inclusive partes
3299.2130	Fechos-ecler (fecho de correr) e suas partes
3299.2150	Fitas para máquinas de escrever e fitas impressoras semelhantes; almofadas para carimbos
3299.2160	Fivelas, colchetes, ilhos e artefatos semelhantes de metal comum
3299.2180	Garrafas térmicas e outros recipientes isotérmicos e suas partes, exceto as ampolas de vidro
3299.2210	Isqueiros e outros acendedores, mesmo mecânicos ou elétricos e suas partes, exceto pedras e pavios

3299.2220	Lápis para escrever ou desenhar; minas para lápis ou lapiseira; giz
3299.2320	Placas indicadoras, placas sinalizadoras e semelhantes; números, letras e sinais diversos de metal
3299.2370	Velas, pavios, círios e artigos semelhantes
3311.9020	Serviços de manutenção e reparação de caldeiras geradoras de vapor, exceto para aquecimento central ou para veículos
3311.9040	Serviços de manutenção e reparação de tanques, botijões, reservatórios metálicos ou caldeiras para aquecimento central
3312.9025	Serviços de manutenção e reparação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle, incl. controle de processo inds.
3313.9020	Serviços de manutenção e reparação de geradores, transform., motores elétr., indutores, conversores, sincronizadores e semelh.
3313.9030	Serviços de manutenção e reparação de máquinas, aparelhos ou equipamentos elétricos, n.e.
3314.9030	Serviços de manutenção e reparação de máquinas motrizes não-elétricas, n.e.
3314.9070	Serviços de manutenção e reparação de empilhadeiras ou outras máquinas ou aparelhos para transporte e elevação de cargas
3314.9120	Serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos para prospecção e extração mineral
3314.9140	Serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta
3314.9170	Serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel ou artefatos
3314.9190	Serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos para usos industriais, n.e.
3315.9010	Serviço de manutenção e reparação de veículos ferroviários
3316.9010	Serviço de manutenção e reparação de aeronaves, turbinas e motores de aviação, inclusive o serviço de pintura de aeronaves
3317.9020	Serviço de manutenção e reparação de navios ou outras embarcações para qualquer uso, exceto para esporte e lazer
3317.9030	Serviço de manutenção e reparação de estruturas flutuantes
3321.9060	Serviços de instalação e montagem de motores e turbinas, equipamentos hidráulicos e pneumáticos, compressores e semelhantes
41	Construção de edifícios
42	Obras de infra-estrutura
43	Serviços especializados para construção