



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME**

**PROJETO META**

Projeto de Assistência Técnica dos Setores de Energia e Mineral

**BANCO MUNDIAL**

**BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO –  
BIRD**

**Loan: 9074 - BR**

**TERMO DE REFERÊNCIA**

**PLANO AMOSTRAL PARA O BALANÇO DE ENERGIA ÚTIL**

Fevereiro / 2024



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## *TERMO DE REFERÊNCIA - TDR*

### **Sumário**

1.	CONTEXTO .....	3
2.	JUSTIFICATIVA .....	4
3.	OBJETO.....	6
4.	OBJETIVO .....	6
5.	ALCANCE.....	8
6.	PRODUTOS .....	9
7.	PRAZO/CRONOGRAMA .....	12
8.	EQUIPE E QUALIFICAÇÃO.....	13
9.	FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS .....	16
10.	FORMAS DE PAGAMENTO.....	16
11.	SUPERVISÃO.....	17
12.	ELEMENTOS DISPONÍVEIS .....	17
13.	ENQUADRAMENTO DAS DESPESAS .....	18
14.	NORMAS AMBIENTAIS E SOCIAIS.....	18
15.	VEDAÇÃO LEGAL.....	18
	Responsável Técnico .....	19
	Aprovação.....	19
	APÊNDICE A Classificação setorial – BEN.....	20
	APÊNDICE B Coleta de dados - pesquisa de campo .....	28
	APÊNDICE C Forma de apresentação dos resultados finais por setor do Balanço Energético Nacional .....	40



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## **1. CONTEXTO**

A análise do consumo energético requer o conhecimento dos usos específicos das diferentes formas de energia final e os rendimentos típicos de cada uma dessas utilizações. Em 1984, o MME desenvolveu um modelo visando ampliar a utilidade do Balanço Energético Nacional - BEN, agregando informações sobre o que acontece após a entrega da Energia Final. Assim foi concebido o Balanço de Energia Útil - BEU.

O Balanço de Energia Útil (BEU) é um modelo que permite processar as informações setoriais do Balanço Energético Nacional (BEN) para obter estimativas da Energia Final destinada a sete diferentes Usos (Força Motriz, Calor de Processo, Aquecimento Direto, Refrigeração, Iluminação, Eletroquímica e Outros Usos) e, com base nos rendimentos do primeiro processo de transformação energética, estimar a Energia Útil.

Este modelo, após a versão inicial de 1984, foi atualizado e aperfeiçoado através das edições de 1994 e 2005, que permitiram uma análise comparativa da evolução do desempenho energético do País no período 1984 / 2005.

Visando dar continuidade a este trabalho, ferramenta essencial para o planejamento de médio e longo prazo, apresentamos este Termo de Referência para contratação de serviço especializado para elaboração do Plano Amostral, que servirá de base para a contratação de um outro serviço, de elaboração do Balanço de Energia Útil.

O plano amostral deverá mapear o universo amostral dos diferentes setores econômicos, onde ocorrem o uso final de energia, calcular o tamanho mínimo da amostra necessária para o nível de confiança dos dados de ao menos 90%, e propor estratégias para a coleta de dados para esse nível de confiança.

Pesquisa realizada pela EPE (Pesquisa Piloto sobre o consumo de lenha e carvão vegetal no setor econômico) revelou que utilização do cadastro da Relação Anual de Informação Social – RAIS/2005 como base para o sorteio aleatório dos estabelecimentos mostrou-se insuficiente, tendo em vista a defasagem de tempo e os diversos erros de consistência deste cadastro. A diferença de tempo mostrou-se incompatível com a realidade das microempresas brasileiras, que apresentam um curto tempo de vida. Como consequência, algumas empresas estavam falidas ou inativas. Além disso, em muitos casos, o cadastro continha o telefone dos contadores e não das empresas, o que representava mais um obstáculo já que algumas empresas não eram clientes regulares dos contadores.

Portanto será de responsabilidade da Contratada a elaboração de um banco de dados das principais empresas privadas de cada segmento, as que mais consomem energia. Este



cadastro deverá trabalhar com os códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

Cabe destacar que, as informações contidas no banco de dados elaborado pela Contratada servirá para dimensionamento das amostras para pesquisa.

## 2. *JUSTIFICATIVA*

O Balanço Energético Nacional é o instrumento básico e fundamental para o estudo da matriz energética. Estatísticas detalhadas, completas, confiáveis e em tempo apropriado são essenciais para a construção da representação da estrutura energética de um país, e sua fidedignidade à realidade é fundamental para decisões consistentes de política energética.

Em 1984, com o objetivo de ampliar a utilidade do Balanço Energético Nacional - BEN, agregando informações sobre o que acontece após a entrega da Energia Final, foi desenvolvido o Balanço de Energia Útil, um modelo para análise do consumo energético do país considerando os usos específicos das diferentes formas de Energia Final e os rendimentos típicos de cada uma dessas utilizações. Esse modelo foi implementado através de um projeto desenvolvido pela FDTE (Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia), coordenado pelo MME e apoiado pela FINEP, constituindo-se como mais uma ferramenta para o entendimento do uso dado à energia no Brasil e da eficiência média das principais formas de utilização nos diversos setores de atividades.

Entre os motivos de um país realizar um Balanço de Energia Útil estão:

- Realizar uma caracterização detalhada da demanda energética dos diferentes setores socioeconômicos do país, estratificado por fontes de energia;
- Realizar análise de substitutos entre fontes energéticas no consumo de energia útil e a entrada de novas fontes;
- Estimar os potenciais de economia de energia na conversão final da energia, devido a melhoras tecnológicas nos equipamentos;
- Elaborar com maior precisão os inventários de gases de efeito estufa, ao conhecer as tecnologias com que se consome energia; e
- Melhorar a informação energética do país.

Em 1994 o MME patrocinou um novo projeto, aperfeiçoando o modelo e os parâmetros técnicos do BEU. Nessa oportunidade foi incorporado ao BEU o MAPEE - Modelo para



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

Avaliação do Potencial de Economia de Energia, possibilitando uma estimativa do potencial de economia de energia nos diferentes setores da economia.

O estudo de atualização do modelo e dos parâmetros técnicos subsidiou a análise comparativa da evolução do desempenho energético do País no período 1984 / 1994, considerando tanto as mudanças tecnológicas - associadas à variação dos coeficientes de destinação de Energia Final e de Eficiência Energética - como as mudanças socioeconômicas – associadas à evolução do crescimento dos diferentes segmentos da economia.

O terceiro ponto da curva de evolução do consumo brasileiro de energia, vinte anos após a realização do estudo inicial, foi publicado em 2005. Nesta versão, o BEU reflete as profundas mudanças ocorridas no País nesse período, como por exemplo, a estabilização monetária, a privatização do setor energético, a globalização da economia, a travessia de um período de racionamento de Energia Elétrica, alterando assim os padrões de consumo energético.

Essas mudanças tiveram também impactos no ambiente institucional relacionado com o sistema de informações energéticas. Algumas das fontes de informações usadas nas versões anteriores do BEU deixaram de existir ao longo desses anos, o que demandou a adoção de novas estratégias para o levantamento de informações necessárias para a realização do trabalho.

A versão 2005 do BEU manteve a integridade conceitual do Balanço Energético Nacional, atualizando os Coeficientes de Destinação da Energia Final e de Eficiência Energética, além de introduzir o Uso Final Refrigeração que não era contemplado nas versões anteriores do modelo.

A nova versão do BEU, que será elaborada após a definição do plano amostral, dará, portanto, continuidade aos trabalhos já realizados de atualização dos coeficientes de destinação e rendimentos energéticos além de, a partir de uma análise da metodologia, verificar possibilidades de aperfeiçoamento. Quando da elaboração do BEU, serão enviados questionários para as empresas, que deverão conter, ao menos, as seguintes informações, quando aplicável:

- Setor em análise;
- Segmento (sub-setor) em análise;
- Identificação da empresa;
- Energéticos utilizados;
- Equipamentos utilizados;
- Caracterização por uso final de energia;



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

- Capacidade produtiva instalada;
- Consumos Específicos de Energia, Elétrica e/ou Térmica;
- Coeficiente de Destinação;
- Consumo Médio de Energia Anual;
- Rendimento Energético.

### 3. **OBJETO**

Elaboração de Plano Amostral para o Balanço de Energia Útil - BEU.

### 4. **OBJETIVO**

O objetivo deste Termo de Referência é subsidiar a contratação de uma empresa para a elaboração do Plano Amostral para o Balanço de Energia Útil.

A empresa deverá pesquisar e mapear o universo amostral dos diferentes setores econômicos, onde ocorrem o uso final de energia, tendo como referência a metodologia do BEU de 2005 e de acordo com os setores classificados no Balanço Energético Nacional (BEN) mais recente. Adicionalmente, deverá calcular o tamanho mínimo da amostra necessária para o nível de confiança dos dados de ao menos 90% e propor estratégias para a coleta de dados para esse nível de confiança.

O MME, na qualidade de gerente do Projeto, poderá delegar a supervisão técnica na análise dos produtos para a Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Os setores que demandarão pesquisa são os setores classificados no BEN mais recente, podendo ser divididos em três grandes setores:

- Setor Industrial e Energético;
- Setor Residencial, Comercial, Público e Agronegócio;
- Setor de Transporte.

O setor industrial pode ser dividido nos seguintes segmentos:

- Papel e Celulose;
- Cimento;
- Não ferrosos e outros de metalurgia (Alumínio, Alumina e Demais não ferrosos);
- Cadeia Siderúrgica (Aço e Derivados);
- Alimentos e Bebidas;



- Cerâmica;
- Química;
- Têxtil;
- Outros setores (Mineração e Pelotização, Outras Indústrias)

O setor de transportes pode ser dividido nos seguintes segmentos:

- Rodoviário;
- Ferroviário e Hidroviário;
- Aéreo.

Os demais setores não carecem de subdivisões.

### **Planos Amostrais**

Cada plano amostral deverá conter os parâmetros do método de cálculo, as técnicas de coleta de dados, a estrutura do banco de dados, as ferramentas de análise, a seleção, mapeamento e registro das empresas de cada segmento, quando houver, além de toda metodologia a ser aplicada.

Para essa atividade será necessário fazer um levantamento das entidades, organismos ou associações de cada segmento que possam auxiliar na identificação das empresas. Também poderá ser consultado, para compor o banco de dados, órgãos públicos como a Receita Federal do Brasil, para informações cadastrais das empresas, o Ministério do Trabalho e Tribunal Regional do Trabalho, para dados econômicos das empresas, e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Cada empresa deverá ser identificada, mapeada e registrada, respeitando os limites da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e das demais normas legais.

O plano amostral deverá ter um nível de confiança de ao menos 90%, considerando a representatividade da amostra para o Balanço de Energia Útil.

O produto deve apresentar o Banco de Dados do universo de empresas do qual serão extraídas as amostras a serem pesquisadas, setorializado conforme classificação do BEN,



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

APÊNDICE A, onde constem informações necessárias para o desenho da amostra da pesquisa. Entre as informações cadastrais e econômicas relevantes estão:

- Inscrição no CNPJ;
- Razão social do estabelecimento, conforme registro constante no CNPJ da Secretaria da Receita Federal;
- Endereço completo do estabelecimento, inclusive telefone e e-mail;
- Código Nacional de Atividade Econômica - CNAE do estabelecimento;
- Coordenadas geográficas de cada instalação industrial (latitude e longitude).
- Mapeamento por *software* de geoprocessamento, como ArcGis ou similar.

**Deverá ser apresentada pela Contratada ao menos uma metodologia para coleta de dados, considerando grupos e regiões de localização das empresas. A metodologia deverá levar em consideração a forma de coleta de dados, se presencial ou à distância, direta ou indireta, as atividades a serem desenvolvidas bem como uma estimativa da estrutura de pessoal para a equipe de coleta e demais profissionais, tecnologias, deslocamentos e outros recursos necessários à elaboração do BEU. Adicionalmente deverá ser apresentada a respectiva estimativa de custos para esses itens. O arquivo da estimativa de custos deverá ser entregue ao MME em planilha editável compatível com o programa Excel.**

**A Contratada deverá elaborar modelos de questionários para cada setor, além de descrever as etapas do levantamento de campo. Os Apêndices B e C apresentam modelos de formulários para coleta de dados para pesquisa de campo; e para a forma de apresentação dos resultados finais por setor do Balanço Energético Nacional, respectivamente. Os modelos dos Apêndices são exemplificativos, podendo ser elaborados novos modelos.**

## 5. *ALCANCE*

Os produtos oriundos deste trabalho destinam-se em particular ao MME e à EPE, contribuindo para as atividades de planejamento e de estudos energéticos, tais como os de eficiência energética.

Caberá à Contratada interagir com o MME, a EPE, outros consultores ou empresas de consultoria a fim de melhor alcançar os objetivos da contratação, respeitado o sigilo e proteção de dados, quando couber, e conforme legislação aplicável.





**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## 6. *PRODUTOS*

A seguir, estão descritos os produtos que deverão ser apresentados como resultado das atividades desenvolvidas, seus objetivos e detalhamento.

### 6.1. Relatório 1: Plano de Trabalho

**Objetivo:** Elaborar o plano de trabalho.

O plano de trabalho deverá detalhar como o trabalho será conduzido, o cronograma, a equipe técnica, como os dados serão armazenados e os principais softwares que serão utilizados.

Para o mapeamento dos dados a Contratada deverá dispor de software de geoprocessamento, como o ArcGis.

Deverá ser estruturado um Banco de Dados com os códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

Os dados armazenados deverão ser apresentados em formato digital compatível com o aplicativo Excel, formato .xlsx. A estrutura de dados a ser constituída deve ser representada de forma facilmente interpretável pelos usuários, que retratem fielmente os dados requeridos e que seja adotado padrão capaz de, sem adaptações, permitir a leitura por ferramentas de *business intelligence* para a produção de painéis e visualizações, devendo a estrutura ser validada previamente pelo Contratante.

Deverá ser apresentada a teoria econômica para a escolha das amostras dado um universo amostral e sobre a escolha do nível de confiança, que deve ser de ao menos 90%, e sobre a escolha da margem de erro máxima para cada setor.

Deverá ser apresentado um estudo sobre o Balanço de Energia Útil e sobre os setores econômicos. Esse estudo deverá apresentar um resumo do último BEU e seus principais resultados. Ademais, deverá detalhar as principais características de cada setor econômico em relação ao uso final de energia.

Deverá ser apresentada a estrutura geral dos próximos relatórios.



## **6.2. Relatório 2: Avaliação do contexto internacional sobre energia útil e melhores práticas**

**Objetivo:** Construir um relatório com avaliação sobre o “estado da arte” e o contexto internacional da construção de documentos referentes a energia útil, com observação sobre melhores práticas e análises comparativas entre os estudos internacionais e os brasileiros.

Como parte da construção das metodologias para realização do BEU, se faz necessária uma avaliação do contexto internacional de utilização e construção de estudos referentes a energia útil, analisando contribuições acadêmicas relevantes e as melhores práticas já existentes, considerando-se um ambiente de crescimento de políticas de eficiência energética pelo lado da demanda, que têm trazido consigo um avanço na qualidade de estatísticas referente ao uso final da energia.

Dessa forma, a Contratada deverá elaborar um relatório que contenha e avalie o referido contexto internacional sobre energia útil, indicando estudos que abordem o tema, balanços de energia útil que sejam realizados por outros países, entidades ou organismos internacionais, mapeando as melhores práticas, aperfeiçoamentos construídos e suas metodologias, notadamente acerca das incertezas inerentes ao levantamento de informações sobre energia útil, visando propor planos amostrais que sejam mais aderentes à realidade de aperfeiçoamento das estatísticas do uso final de energia.

## **6.3. Relatório 3: Plano Amostral do Setor Industrial e Energético**

**Objetivo:** Relatório referente ao plano amostral do setor industrial e do setor energético.

A Contratada deverá elaborar o plano amostral para a coleta de dados conforme apresentado no objetivo e no Plano de Trabalho desse TDR.

## **6.4. Relatório 4: Plano Amostral do Setor Residencial, Comercial, Público e Agropecuário**



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

**Objetivo:** Relatório referente ao plano amostral dos setores residencial, comercial, público e agropecuário.

A Contratada deverá elaborar o plano amostral para a coleta de dados conforme apresentado no objetivo e no Plano de Trabalho desse TDR.

#### **6.5. Relatório 5: Plano Amostral do Setor de Transporte**

**Objetivo:** Relatório referente ao plano amostral do setor de transporte.

A Contratada deverá elaborar o plano amostral para a coleta de dados conforme apresentado no objetivo e no Plano de Trabalho desse TDR.

#### **6.6. Relatório 6: Plano de Gerenciamento de Riscos**

**Objetivo:** Construir um Plano de Gerenciamento de Riscos a ser utilizado para a contratação e execução da Elaboração do Balanço de Energia Útil, contemplando uma matriz de riscos, um plano de ação e orientações de cláusulas a serem inseridas no Termo de Referência para gerenciamento de riscos.

O caráter naturalmente incerto da coleta de dados primários para elaboração de um Balanço de Energia Útil torna a análise e mapeamento dos riscos parte importante de sua concepção. Nesse sentido, riscos podem ser descritos como qualquer evento que possa comprometer a execução da metodologia proposta, dos planos amostrais e do próprio BEU em si.

Diante do exposto, a Contratada deverá elaborar um Plano de Gerenciamento de Riscos, contemplando não só os riscos na concepção do BEU, já existentes pela natureza das informações, como também os riscos que possam decorrer da própria metodologia e dos planos amostrais construídos pela Contratada, gerando um documento que mapeie os potenciais entraves de execução, os riscos relevantes de forma hierarquizada, bem como as probabilidades de ocorrência e impactos. O Plano de Gerenciamento de Riscos deve conter uma Matriz de Riscos (ou Matriz de Probabilidade e Impacto), um Plano de Ação e Orientações de Cláusulas a serem inseridas no Termo de Referência da próxima contratação, para gerenciamento de riscos. A matriz de riscos deve ser entendida como uma ferramenta para apresentação dos riscos levantados a partir da consideração quanto a sua probabilidade de ocorrência



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

e impacto no processo, considerando os riscos inerentes (sem medidas de controle) e os residuais (após medidas de controle). Já o plano de ação deve conter medidas que ajustem ou incluam controles que atuem em suas causas ou consequências, mitigando, eliminando ou transferindo aqueles que estejam fora do apetite a risco da Contratante. Adicionalmente, o plano deverá conter mecanismos de monitoramento e avaliação das ações nele contidas.

### **6.7. Produto 7: *Workshop online de divulgação***

**Objetivo:** Apresentar ao público interessado os resultados e as conclusões do estudo.

A programação, estrutura, dinâmica de trabalho e público-alvo para o *workshop* deverá ser submetida à Contratante para aprovação prévia. Para o *workshop*, a Contratada deverá contemplar as seguintes diretrizes:

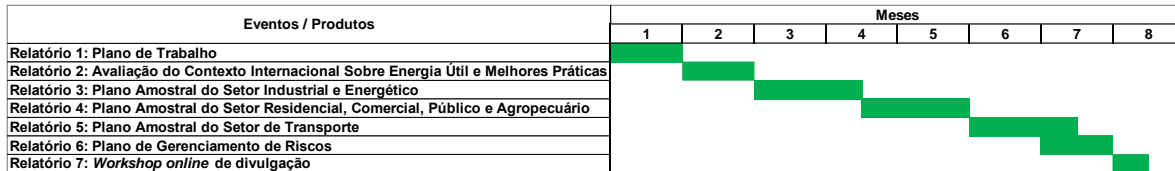
- a) Deverá ser elaborado e entregue um relatório resumo 5 (cinco) dias após a realização do evento com as principais discussões, sugestões e encaminhamentos apresentados;
- b) Deverá ser providenciado ambiente virtual para a participação de forma gratuita aos interessados. O ambiente deverá permitir a participação via voz, vídeo e *chat* a todos os inscritos no evento.
- c) Deverá ser prevista a transmissão ao vivo do evento a todos os interessados não inscritos;
- d) A duração do evento será de no máximo 4h de trabalho em um único dia;
- e) Deverá ser elaborado *folder* eletrônico para divulgação do evento, preparado convite para ser enviado à lista de e-mails, serviço de inscrições e confirmação de participação;
- f) Deverá ser elaborado e distribuído, aos participantes, um formulário para avaliação *online* após o evento. O resultado da avaliação deverá ser disponibilizado, na íntegra, ao MME.
- g) Os arquivos utilizados para apresentação do *workshop*, como relatórios, vídeos e slides deverão ser disponibilizados para o MME.
- h) Deverão ser entregues em versões digitais os seguintes arquivos: Relatório do evento em MS Word (.docx) e em PDF; apresentação em MS Power Point (.pptx) e em PDF; e Arquivos de vídeo em formato MPEG-4 (.mp4).

## **7. PRAZO/CRONOGRAMA**

O prazo para execução dos serviços é de 7,5 meses corridos, a partir da assinatura do contrato (figura 1). O Plano de Trabalho, a Avaliação do contexto internacional sobre Energia



Útil e Melhores Práticas, o Plano de Gerenciamento de Riscos e o *Workshop* devem ser entregues na ordem que foram apresentados ao longo do texto, sendo, respectivamente, o primeiro produto a ser entregue, o segundo, o penúltimo e o último. Os relatórios referentes aos planos amostrais podem ser entregues na ordem de preferência da Contratada.



**Figura 1: Cronograma para execução dos serviços**

## 8. EQUIPE E QUALIFICAÇÃO

Para a realização dos serviços, as empresas PROPONENTES deverão apresentar suas equipes de profissionais destacando os integrantes da referida equipe que estarão alocados para o desenvolvimento dos serviços definidos neste Termo de Referência. Será obrigatória a apresentação do “Curriculum-Vitae” da equipe chave, bem como a devida comprovação da qualificação técnica e experiência de cada profissional com as atividades do escopo de serviços deste TDR, inclusive com declaração formal de sua disponibilidade para os serviços que serão desenvolvidos no âmbito do contrato.

A equipe chave será formada, ao menos, com um Coordenador Geral, um profissional sênior e um profissional pleno, enquanto a equipe complementar deverá ser constituída de, ao menos, dois profissionais plenos e um técnico pleno. As tabelas (1 e 2) detalham o quantitativo das equipes técnicas **Chave e Complementar**, suas qualificações e as atividades a serem desempenhadas.

**Tabela 1: Equipe Técnica - Chave**

Equipe Técnica	Quantidade	Qualificação	Atividades



Coordenador Geral	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Graduação em engenharia, economia ou estatística, preferencialmente com titulação mínima de Mestrado, com experiência profissional mínima de 10 anos em gestão de projetos multidisciplinares, que envolvam o setor de energia e economia.</li><li>- Experiência na área de energia e em estudos setoriais na indústria e outros setores da economia.</li><li>- Experiência em coordenação e em execução de pesquisa primária de grande porte, com amostragem, na área de energia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suas atividades estarão voltadas para a coordenação de todos os produtos previstos na consultoria.</li><li>- Profissional responsável pela coordenação dos trabalhos, interlocução com a equipe do MME e responsável técnico, financeiro e legal da consultoria perante os serviços a serem apresentados.</li></ul>
Profissional Sênior	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Graduação em engenharia, economia ou estatística, com experiência profissional de 8 anos ou mais.</li><li>- Experiência na área de energia e em estudos setoriais na indústria e outros setores da economia.</li><li>- Experiência em estudos econômicos ou estatísticos.</li></ul>	Elaboração dos produtos da contratação.



Profissional Pleno	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Graduação em engenharia, economia, estatística ou analista de sistemas, com experiência profissional de 5 anos ou mais.</li><li>- Experiência em geoprocessamento e banco de dados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboração de mapas e de geoprocessamento em geral.</li><li>- Apoio à elaboração dos relatórios.</li></ul>
--------------------	---	---	--

**Tabela 2: Equipe Técnica - Complementar**

Profissional Pleno	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Graduação em engenharia, economia, estatística ou analista de sistemas, com experiência profissional de 5 anos ou mais.</li><li>- Experiência em geoprocessamento e banco de dados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboração de mapas e de geoprocessamento em geral.</li><li>- Apoio à elaboração dos relatórios dos Planos Amostrais.</li></ul>
Profissional Pleno	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Profissional com formação acadêmica de nível superior em qualquer área do conhecimento, com experiência profissional de 5 anos ou mais.</li><li>- Experiência profissional mínima de 3 anos em planos de gerenciamento de riscos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboração do relatório sobre Plano de Gerenciamento de Riscos.</li></ul>
Técnico Pleno	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- 2º Grau Completo</li><li>Experiência Profissional de 5 anos ou mais.</li></ul>	Função administrativa e de apoio à atividade finalística durante a



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

			elaboração dos relatórios dos Planos Amostrais.
--	--	--	---

## **9. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS**

Os produtos finais deverão ser entregues em idioma português, na forma de relatórios, em papel A4, devidamente numerados e encadernados, em três vias impressas e duas vias eletrônicas, de acordo com o formato a seguir:

- Textos: MS Word® versão 2010 ou posterior;
- Planilhas, Gráficos e Tabelas: MS Excel® versão 2010 ou posterior;
- Figuras em geral: JPG, GIF ou BMP;
- Apresentações: MS PowerPoint® versão 2010 ou posterior;
- Mapas: ArcGis ou similar.
- Banco de Dados: Os dados armazenados deverão ser apresentados em formato digital compatível com o aplicativo Excel, extensão .xlsx, com sua rotina e demais informações pertinentes entregues em mídia eletrônica, juntamente com a entrega dos Relatórios.
- Os Produtos, em forma de Relatórios, devem apresentar as devidas logomarcas (vide anexos), a serem inseridas na seguinte ordem:
  - 1) Coexecutor interno (órgãos do MME): Projeto META, Banco Mundial e MME/Governo Federal;
  - 2) Coexecutor externo: logo do Coexecutor; Banco Mundial, Projeto META e MME/Governo Federal

Nos produtos/relatórios, além das citadas logomarcas, deverão ser registradas as seguintes informações: Pesquisa/Produto/Trabalho executado com recursos provenientes do Acordo de Empréstimo nº 9074-BR, formalizado entre a República Federativa do Brasil e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD, em 21 de julho de 2021.

## **10. FORMAS DE PAGAMENTO**





**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

O pagamento dos serviços ocorrerá em até 30 (trinta) dias corridos após a aprovação de cada produto definido no item 6 e o respectivo ateste da Nota Fiscal/Fatura pelo MME. O valor dos Relatórios 1, 2 e 6 do Plano de Trabalho, da Avaliação do Contexto Internacional e do Plano de Gerenciamento de Riscos corresponderão a 10% do valor global do contrato, cada um. Os demais valem 20% cada, e o *Workshop* 10%.

## **11. SUPERVISÃO**

Após autorização dos serviços, serão formalmente designados representantes do DIEE/SNTEP/MME, da EPE e da Contratada, para efeitos de coordenação técnica e centralização da comunicação ao longo do desenvolvimento do estudo.

Serão realizadas, periodicamente e segundo programação definida em comum acordo com os representantes, reuniões de acompanhamento das atividades, que podem ser presenciais ou virtuais. Qualquer das partes poderá solicitar reunião, que deve resultar em registro quanto a deliberações ou providências a serem tomadas pelas partes.

O Coordenador Geral deverá participar da reunião de partida bem como deverá apresentar os produtos nas respectivas reuniões de apresentação destes, sem prejuízo da sua participação nas demais reuniões.

Como forma de compartilhar as experiências adquiridas ao longo da consultoria, após aprovação dos produtos, poderão ser realizados seminários técnicos, onde a empresa consultora apresentará aspectos relevantes do trabalho realizado.

As apresentações utilizadas nos seminários técnicos serão disponibilizadas ao MME.

## **12. ELEMENTOS DISPONÍVEIS**

Dúvidas sobre o presente Termo de Referência deverão ser encaminhadas via e-mail, e as respectivas respostas serão fornecidas simultaneamente a todas as PROPONENTES, no prazo estabelecido no edital.

O MME e a EPE providenciarão, sempre que necessário, o ambiente físico apropriado para possibilitar reuniões de trabalho agendadas entre as partes. A localização pode ser nas dependências do MME ou no escritório da EPE – RJ.



No entanto, destaca-se que a Contratada deverá dispor de escritório próprio ou alugado para a execução do contrato, com possibilidade de reuniões virtuais. As edições anteriores do BEU (1984, 1994 e 2005) serão disponibilizadas pelo MME ou pela EPE sob demanda.

O MME e a EPE poderão dar suporte à Contratada para a interlocução com os agentes setoriais de energia, quando necessário e for demandado.

### ***13. ENQUADRAMENTO DAS DESPESAS***

As despesas decorrentes da contratação dos serviços de consultoria de que trata o presente Termo de Referência se enquadram no Programa de Trabalho: 10.32.101.25.572.0032.13E4.0001.

### ***14. NORMAS AMBIENTAIS E SOCIAIS***

As Normas Ambientais e Sociais são as políticas sociais e ambientais concebidas pelo Banco Mundial para garantir que as pessoas e o meio ambiente não sejam prejudicados em decorrência de projetos de desenvolvimento financiados pelo Banco Mundial. Esses requisitos incluem avaliações de impacto socioambiental, reassentamento, florestas e habitats naturais, o patrimônio cultural e outros temas.

Conforme estabelecido no Contrato de Empréstimo, o MME e as Entidades Coexecutoras devem assegurar que os termos de referência para qualquer consultoria incorporem os requisitos das Políticas aplicáveis das Normas Ambientais e Sociais do Banco.

A contratação pretendida está em conformidade com as Políticas Operacionais do Banco Mundial, em especial, as Normas Ambientais e Sociais.

As etapas desta atividade não resultarão em nenhum tipo de intervenção física, alteração ou intensificação nos sistemas de produção com potencial geração de impactos ambientais negativos no meio físico e biótico. Considerando a legislação ambiental brasileira e essas Normas, esta atividade não prevê a geração de impactos significativos.

O Banco Mundial poderá, durante a implementação da atividade, realizar a avaliação ambiental do projeto, verificando eventual impacto ambiental ou desconformidade com suas Normas Ambientais e Sociais.

### ***15. VEDAÇÃO LEGAL***



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

É vedada a contratação, a qualquer título, de servidores ativos da Administração Pública Federal, Estadual, do Distrito Federal ou Municipal, direta ou indireta, bem como de empregados de suas subsidiárias e controladas, no âmbito dos projetos de cooperação técnica internacional. **Art. 7º do Dec. 5.151 de 22.07.2004.**

**Responsável Técnico**

**Nome: Esdras Godinho Ramos**

**Órgão: DIEE/SNTEP/MME**

**Assinatura:**

**Aprovação:**

**Nome: Thiago Vasconcellos Barral Ferreira**

**Cargo: Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento**

**Assinatura:**



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## **APÊNDICE A Classificação setorial – BEN**

A classificação de consumo setorial do Balanço Energético Nacional segue o Código de Atividades da Receita Federal (Portarias nº 907, de 28 de agosto de 1989, e nº 962, de 29 de dezembro de 1987 - DOU de 31/12/87 - Seção I). Mas recentemente o processo de coleta e tratamento dos dados vem se ajustando à atual Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE.

### **SETOR ENERGÉTICO**

- 003 Extração de petróleo, gás natural e combustíveis minerais.
- 2012 Fabricação de produtos da destilação do carvão mineral (alcatrão de hulha, coque, etc.)
- 2013 Fabricação de óleos e graxas lubrificantes e aditivos
- 2014 Fabricação de produtos derivados do asfalto
- 22 Refino de Petróleo e Destilação de Álcool**
- 22.1 Fabricação de Produtos de Refino do Petróleo
- 22.2 Destilação de Álcool por processamento de cana-de-açúcar, mandioca, madeira e outros vegetais
- 34.1 Geração e distribuição de energias elétrica
- 34.2 Produção e distribuição canalizada de gás

### **RESIDENCIAL**

Urbano e Rural

### **COMERCIAL**

#### **41 Comércio Varejista**

- 41.1 Comércio Varejista de Produtos Alimentícios, bebidas e fumo
- 41.2 Comércio Varejista de produtos químicos, farmacêuticos, veterinários e odontológicos
- 41.3 Comércio Varejista de tecidos e artefatos de tecidos, roupas e acessórios do vestuário e artigos de armarinho
- 41.4 Comércio Varejista de móveis, artigos de colchoaria, tapeçaria e de decoração
- 41.5 Comércio Varejista de ferragens, ferramentas, produtos metalúrgicos e de vidros
- 41.6 Comércio Varejista de madeira, do material de construção e para pintura
- 41.7 Comércio Varejista de veículos, peças e acessórios

#### **42 Comércio Varejista (Continuação)**

- 42.1 Comércio Varejista de mercadorias em geral
- 42.2 Comércio Varejista de máquinas, aparelhos e equipamentos
- 42.3 Comércio Varejista de combustíveis e lubrificantes
- 42.4 Comércio Varejista de papel, papelão, livros, artigos escolares e de escritório
- 42.5 Comércio Varejista de artigos diversos (continua)



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

42.6 Comércio Varejista de artigos diversos (continuação)

42.7 Comércio varejista de artigos importados

**43 Comércio Atacadista**

43.0 Comércio atacadista de produtos extrativos e agropecuários

43.1 Comércio atacadista de produtos alimentícios e bebidas

43.2 Comércio atacadista de produtos químicos e farmacêuticos veterinários e odontológicos

43.3 Comércio atacadista de fibras vegetais beneficiadas, fios têxteis, tecidos, artefatos de tecidos, roupas e acessórios do vestuário e artigos de armarinho.

43.4 Comércio atacadista de móveis, artigos de colchoaria, tapeçaria e de decoração

43.5 Comércio atacadista de ferragens, ferramentas, produtos metalúrgicos e de vidros

43.6 Comércio atacadista de madeira, de material de construção e para pintura.

43.7 Comércio atacadista de material elétrico e eletrônico

43.8 Comércio atacadista de veículos, peças e acessórios

**44 Comércio Atacadista (continuação)**

44.1 Comércio atacadista de mercadorias em geral

44.2 Comércio atacadista de máquinas e, aparelhos e equipamentos

44.3 Comércio atacadista de combustíveis e lubrificantes

44.4 Comércio atacadista de papel, papelão. Livros, artigos escolares e de escritório

44.5 Comércio atacadista de artigos diversos (continua)

44.6 Comércio atacadista de artigos diversos (continuação)

44.7 Importação e exportação de produtos

**48 Serviços de Comunicações**

48.1 Serviços Postais e telegráficos

48.2 Serviços de telecomunicações

**51 Serviços de Alojamento e Alimentação**

51.1 Serviços de alojamento

51.2 Serviços de alimentação

**52 Serviços de Reparação, Manutenção e Instalação**

52.1 Serviços de Reparação, manutenção e instalação

**53 Serviços Pessoais**

53.1 Serviços pessoais

**54 Serviços de Rádio fusão, Televisão e Diversões**

54.1 Serviços de rádio fusão e televisão

54.2 Serviços de diversões

**55 Serviços Auxiliares Diversos**

55.1 Serviços auxiliares de agropecuária

55.2 Serviços auxiliares de comércio

55.3 Serviços auxiliares financeiros e de seguros e capitalização

55.4 Serviços auxiliares dos transportes

55.5 Serviços técnicos especializados



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

55.6 Serviços auxiliares de higiene, decoração e outros serviços executados em prédios e domicílios

55.7 Serviços Auxiliares prestados a empresas, a entidades e a pessoas (continua)

55.8 Serviços Auxiliares prestados a empresas, a entidades e a pessoas (continuação)

**56 Serviços de Saúde**

56.1 Serviços médico-hospitalar e laboratorial

56.2 Serviços Odontológicos

56.3 Serviços Veterinários

56.4 Serviços de Promoção de planos de assistências médica e odontológica

56.9 Serviços de Saúde não especificados ou não classificados

**57 Serviços de Administração, Locação e Arrendamento de Bens e Serviços de Loteamento e Incorporação de Bens Imóveis**

57.1 Serviços de Administração, locação e arrendamento, loteamento e incorporação de bens imóveis

57.2 Serviços de administração, locação e arrendamento de bens imóveis

**58 Holding – Controladoras de Participações Societárias**

58.1 Holding – Controladoras de participações societárias

**59 Instituições Financeiras, Sociedades Seguradoras de Capitalização e Entidades de Previdência Privada**

59.1 Instituições de crédito, investimento, financiamento e desenvolvimento

59.2 Seguros, capitalização e entidades de previdência privada

**60 Escritórios Centrais e Regionais de Gerência e Administração**

60.1 Escritórios Centrais e regionais de gerência e administração

**61 Serviços Comunitários e Sociais**

61.1 Assistência Social

61.2 Previdência Social

61.3 Entidades de classes e sindicais

61.4 Instituições científicas e tecnológicas

61.5 Instituições filosóficas e culturais

61.6 Instituições religiosas

61.7 Entidades desportivas e recreativas

61.8 Organizações cívicas e políticas

61.9 Serviços Comunitários e sociais não especificados ou não classificados

**63 Ensino**

63.1 Ensino regular

63.2 Ensino supletivo

63.3 Educação especial

63.4 Ensino superior

63.5 Cursos livres

**64 Cooperativas**

64.1 Cooperativas



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## **PÚBLICO**

- 34.3 Abastecimento de água e esgotamento sanitário
- 34.4 Limpeza Pública, remoção e beneficiamento de lixo

### **70 Serviços de Administração Pública**

- 70.1 Administração pública federal
- 70.2 Administração pública estadual
- 70.3 Administração pública municipal
- 70.4 Cartórios

## **AGROPECUÁRIO**

### **01 Agropecuário**

- 0.1.1 Agricultura
- 0.1.2 Outros tipos de culturas vegetais
- 01.5 Pecuária
- 01.7 outros tipos de criação animal

### **02 Extração Vegetal**

- 02.1 Extração de produtos vegetais não cultivados

### **03 Pesca e agricultura**

- 03.1 Pesca
- 03.3 Agricultura

## **TRANSPORTE**

### **47 Serviços de Transporte**

- 47.1 Transporte rodoviário
- 47.2 Transporte ferroviário e metroviário
- 47.3 Transporte hidroviário
- 47.4 Transporte aéreo
- 47.5 Transportes especiais

## **CIMENTO**

- 10.31 Fabricação de clínquer e cimento

## **FERRO-LIGAS**

- 11.03 Produção de Ferro-ligas em formas primárias e semiacabadas

## **MINERAÇÃO/PELOTIZAÇÃO**

- 001 Extração de minerais metálicos
- 002 Extração de minerais não-metálicos
- Nota 00.3 Extração de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Minerais está incluída no Setor Energético



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## **NÃO FERROSOS E OUTROS DA METALURGIA (exceto Alumínio e Alumina)**

- 11.1 Metalurgia dos metais não-ferrosos
- 11.2 Metalurgia do pó e granalha
- 11.3 Fabricação de estruturas metálicas e de ferragens eletrotécnicas
- 11.4 Fabricação de artefatos de trefilados de ferro, aço e metais não ferrosos
- 11.5 Estamparia, funilaria e embalagens metálicas
- 11.6 Fabricação de tanques, reservatórios, recipientes metálicos, artigos de caldeiraria, serralheria, peças e acessórios.
- 11.7 Fabricação de ferramentas manuais, de artefatos de cutelaria e de metal para escritório e para usos pessoal e doméstico
- 11.8 Tratamento térmico e químico de metais e serviços de galvanotécnica
- 11.9 Beneficiamento de sucata metálica
- 11.06 Produção de fundidos de ferro e aço
- 11.07 Produção de forjados de aço

## **TÊXTIL**

### **24 Indústria Têxtil**

- 24.1 Beneficiamento de fibras têxteis, fabricação de estopa, de materiais para estofa e recuperação de resíduos têxteis.
- 24.2 Fiação
- 24.3 Fabricação de tecidos
- 24.4 Fabricação de artefatos têxteis

## **OUTRAS INDÚSTRIAS (exceto vidro)**

### **10 Indústria de Produtos de Minerais Não-Metálicos**

- 10.1 Britamento, aparelhamento e execução de trabalhos em pedras
- 10.2 Beneficiamento de minerais não-metálicos
- 10.3 Fabricação de cimento, clínquer e cal
- Exclusive: 10.31 Fabricação de clínquer e cimento
- 10.5 Fabricação de Estruturas de cimento, de fibrocimento e de peças de amianto, gesso e estuque.
- 10.6 Fabricação de vidro e cristal
- 10.7 Fabricação de materiais abrasivos e artefatos de grafita
- 10.8 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos não especificados e não classificados

### **12 Indústria Mecânica**

- 12.1 Fabricação de caldeiras geradoras de vapor, máquinas motrizes não elétricas, equipamentos de transmissão para fins industriais, caldeiraria pesada, peças e acessórios.





**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

12.2 Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos, peças e acessórios

12.3 Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos, peças e acessórios (continuação)

12.4 Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos, peças e acessórios (continuação)

12.5 Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos, peças e acessórios (continuação)

12.6 Fabricação de cronômetros e relógios, peças e acessórios

12.7 Fabricação de tratores, máquinas e aparelhos de terraplenagem.

12.8 Serviços industrial de usinagem, soldas e semelhantes e a reparação ou manutenção de máquinas, aparelhos e equipamentos

12.9 Fabricação de armas, munições e equipamentos militares

### **13 Indústria de Material Elétrico, Eletrônico e de Comunicação**

13.1 Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos para geração, transmissão, distribuição, medição, controle de energia elétrica, peças e acessórios.

13.2 Fabricação de material elétrico

13.3 Fabricação de elétrico para veículos, peças e acessórios.

13.4 Fabricação de aparelhos elétricos, peças e acessórios

13.5 Fabricação de material eletrônico básico

13.6 Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos para informática, peças e acessórios

13.7 Fabricação de cronômetros e relógios eletrônicos, peças e acessórios

13.8 Fabricação de aparelhos e equipamentos para comunicação e entretenimento, peças e acessórios

13.9 Reparação ou manutenção de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais, comerciais, elétricos e eletrônicos.

### **14 Indústria de Material de Transporte**

14.1 Construção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes, reparação de caldeiras, máquinas, turbinas e motores marítimos.

14.2 Construção e reparação de veículos ferroviários e fabricação de peças e acessórios

14.3 Fabricação de veículos rodoviários, peças e acessórios

14.4 Construção e reparação de aviões, fabricação e reparação de turbinas e motores de avião, peças e acessórios.

14.5 Fabricação de bancos e estofados para veículos

14.9 Fabricação de veículos não especificados ou não classificados, peças e acessórios.

### **15 Indústria de Madeira**

15.1 Desdobramento da madeira

15.2 Produção de casas de madeira pré-fabricadas e fabricação de estruturas de madeira e artefatos de carpintaria

15.3 Fabricação de chapas e placas de madeira aglomerada, prensada ou compensada

15.4 Tanoaria e fabricação de artefatos de madeira arqueada.



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

15.5 Fabricação de artefatos de madeira

15.6 Fabricação de artefatos de bambu, vime, junco xaxim e palha trançada.

15.7 Fabricação de artefatos de cortiça

15.8 Produção de lenha e de carvão vegetal

### **16 Indústria do Mobiliário**

16.1 Fabricação de móveis de madeira, vime e junco

16.2 Fabricação de móveis de metal

16.3 Fabricação de móveis de material plástico

16.4 Fabricação de artefatos de colchoaria

16.5 Fabricação de persianas e artefatos do mobiliário

16.9 Fabricação de móveis e peças do mobiliário não especificados ou não classificados

### **18 Indústria de Borracha**

18.1 Beneficiamento de borracha natural

18.2 Fabricação de artefatos de borracha

18.3 Fabricação de espuma e artefatos de espuma de borracha

### **19 Indústria de Couros, Peles e Assemelhados**

19.1 Beneficiamento de couros e peles

19.2 Fabricação de artefatos de couro, peles e assemelhados

### **21 Indústria de Produtos Farmacêuticos e Veterinários**

21.1 Fabricação de produtos farmacêuticos

21.2 Fabricação de produtos veterinários

### **23 Indústria de Produtos de Matérias Plásticas**

23.1 Fabricação de laminados e espuma de material plástico

23.2 Fabricação de artefatos de material plástico

### **25 Indústria do Vestuário, Artefatos de Tecidos e de Viagem**

25.1 Confecção de roupas

25.2 Confecção de roupas e acessórios profissionais e para segurança no trabalho

25.3 Fabricação de artefatos de tricô, crochê e acessórios do vestuário

25.4 Confecção de artefatos de tecidos

25.5 Fabricação de artefatos de viagem e para transporte de objetos de uso pessoal

### **28 Indústria de Fumo**

28.1 Fabricação de produtos do fumo

### **29 Indústria Editorial e Gráfica**

29.1 Edição de jornais, periódicos, livros e manuais

29.2 Fabricação de material impresso

29.3 Execução de serviços gráficos

29.4 Produção de matrizes para impressão

### **30 Indústrias Diversas**

Fabricação de instrumentos, utensílios, e aparelhos de medição, para uso técnico e profissional.



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

30.1 Fabricação de aparelhos, instrumentos e utensílios odonto-médico-hospitalares e laboratoriais.

30.2 Fabricação de aparelhos, instrumentos e materiais para fotografia e ótica.

30.3 Lapidação de pedras preciosas e semipreciosas, joalheria, curivesaria, bijuteria e cunhagem de moedas e medalhas.

30.4 Fabricação de instrumentos musicais, discos e fitas magnéticas gravadas.

30.5 Fabricação de vassouras, broxas, pincéis, escovas e espanadores.

30.6 Fabricação de brinquedos e equipamentos de uso do bebê, peças e acessórios.

30.7 Fabricação de artefatos e equipamentos para caça, pesca, esporte e aparelhos recreativos.

30.8 Fabricação de artefatos diversos

### **31 Indústria de Calçados**

31.1 Fabricação de calçados de couro e assemelhados

31.2 Fabricação de calçados de materiais diversos

31.3 Fabricação de calçados para usos especiais

31.4 Confecção de partes e componentes para calçados.

### **33 Indústria de Construção**

33.1 Construção Civil

33.2 Atividades Auxiliares de construção (continua)

33.3 Atividades auxiliares da construção (continuação)





**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

<b><sup>1</sup>Outras Fontes Primárias de Energia</b>	<b>Assinale a(s) fonte(s) utilizada(s)</b>
Biogás	
Casca de Arroz	
Cavaco / Resíduo de Madeira	
Lixívia	
Óleo Vegetal	
Moinha de Carvão Vegetal	
<b><sup>2</sup>Gás</b>	<b>Assinale o(s) tipo(s) de gás utilizado(s)</b>
Gás de Aciaria	
Gás de Alto Forno	
Gás de Coqueria	
Outros Gases Combustíveis	

<b><sup>3</sup>Outras Secundárias de Petróleo</b>	<b>Assinale a(s) fonte(s) utilizada(s)</b>
Coque de Petróleo	
Óleo Lubrificante	
Outros Líquidos Energéticos de Petróleo	
Cimento Asfáltico	
Outros Líquidos Não Energéticos de Petróleo	
Solvente	
Gás de Refinaria	
Resíduo Aromático	
Pneu	
Nafta	



## B.1.2 POR SETOR

### Tabela 3 Coeficientes de Destinação de Energia por Fonte e Setor

Setor:

1. Gás Natural

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

2. Carvão Vapor

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

3. Carvão Metalúrgico

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

4. Lenha

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

5. Bagaço de Cana

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

6. Outras Fontes Primárias

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

7. Óleo Diesel

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

8. Óleo Combustível

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

9. Gasolina

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

10. GLP

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

11. Querosene

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

12. Gás de Coqueira / de Cidade

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

13. Coque de Carvão Mineral

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

14. Eletricidade

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

15. Carvão Vegetal

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

16. Alcool Etílico

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

17. Outras Fontes Sec. Do Petróleo

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							

18. Alcatrão

Empresa	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1							
2							
...							
N							
Média							



## B.2 RENDIMENTOS ENERGÉTICOS

As informações coletadas através da pesquisa de campo e de levantamentos de especificações apresentadas por fabricantes de equipamentos, estudos de empresas industriais de setores energo-intensivos e de institutos de pesquisa ou do Programa Nacional de Etiquetagem de Equipamentos que é disponibilizada no site do INMETRO, deverão ser apresentadas conforme tabelas abaixo:

**Tabela 4 Rendimentos Energéticos – Força Motriz**

Neste formulário, devem ser apresentadas informações referentes ao rendimento energético dos equipamentos utilizados para força motriz (acionamentos). As informações solicitadas incluem o consumo para veículos, mas não o acionamento de equipamentos de refrigeração industrial, cujas respostas devem ser apresentadas no formulário específico para este item. Também devem ser excluídos os motores utilizados para geração de eletricidade.

Motores Elétricos <sup>1</sup>	Potência	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
	$P \leq 5 \text{ CV}$		
	$5 < P \leq 50 \text{ CV}$		
	$50 < P \leq 250 \text{ CV}$		
	$250 < P \leq 500 \text{ CV}$		
	$P > 500 \text{ CV}$		

<sup>1</sup>Informe a distribuição dos motores elétricos existentes na sua instalação, por faixa de potência, com exceção daqueles para acionamento de equipamentos de refrigeração

Motores a Combustível Veicular <sup>2</sup>	Quantidade de motores	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Combustível			
Etanol			
Gás natural			
Gasolina			
GLP			
Óleo diesel			

<sup>2</sup>Informe a distribuição dos motores a combustão interna de uso veicular, em função do combustível utilizado.



Motores Estacionários a Combustível <sup>3</sup>	Quantidade de motores	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Combustível			
Gás natural			
Gasolina			
Óleo combustível			
Óleo diesel			
Outros combustíveis			

<sup>3</sup>Informe a distribuição dos motores a combustão interna de uso estacionário, exclusive os utilizados para geração de eletricidade, em função do combustível utilizado. Indique, também, o consumo estimado de combustível destes motores.

Turbinas/Motores para autoprodução <sup>4</sup>	Quantidade de motores	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Combustível			
Gás natural			
Óleo diesel			
Outros gases combustíveis [especificar abaixo]			

<sup>4</sup>Informe a distribuição de turbinas e/ou motores em função do combustível utilizado. Indique, também, o consumo estimado de combustível destes equipamentos.





## B.2.1 CALOR DE PROCESSO

Nestes formulários devem ser apresentadas informações referentes ao rendimento energético dos equipamentos utilizados para calor de processo (geração de vapor - caldeira)

### B.2.1.1 SETOR RESIDENCIAL, COMERCIAL, PÚBLICO E AGROPECUÁRIO

Setores com pequeno uso de *Calor de Processo*, como o Residencial, Comercial, Público e Agropecuário usam, basicamente, aquecedores de água. Estes podem ser elétricos (chuveiros e torneiras e aquecedores de acumulação que, por sua baixa eficiência, estão tendo uso cada vez menor) e a gás ou GLP (aquecedores de passagem e de acumulação, que quase não estão sendo mais usados em novas instalações).

Aquecedores de água Combustível	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Elétrico		
GLP		
Gás natural		

### B.2.1.2 TRANSPORTE FERROVIÁRIO, AGROPECUÁRIO, DE FERRO LIGAS, CIMENTO E OUTROS SETORES INDUSTRIAIS

Caldeira $C \leq 5$ toneladas de vapor / hora Combustível	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Eletricidade		
Comb. líquidos e gasosos		
Combustíveis sólidos		

### B.2.1.3 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO, FERRO GUSA E AÇO, MINERAÇÃO E OUTROS METAIS NÃO FERROSOS

Caldeira $5 < C \leq 40$ toneladas de vapor / hora Combustível	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Eletricidade		
Comb. líquidos e gasosos		
Combustíveis sólidos		



#### B.2.1.4 ENERGÉTICO, TÊXTIL

Caldeira C > 40 toneladas de vapor / hora Combustível	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Eletricidade		
Comb. Líquidos e gasosos		
Combustíveis sólidos		

#### B.2.2 AQUECIMENTO DIRETO

O aquecimento direto é uma das aplicações da energia mais frequentes e mais diversificadas. Em cada setor e para cada tipo de equipamento ou de insumo energético o rendimento energético assume um valor diferente. Com frequência encontram-se, dentro de um mesmo setor, equipamentos muito diferentes que usam o mesmo insumo energético. Além disso, o rendimento efetivo depende substancialmente das condições de operação.

##### B.2.2.1 FORNOS ELÉTRICOS

Os principais setores que usam fornos elétricos são: **Metais não Ferrosos e outros Produtos Metálicos**: nos processos de fundição, laminação e trefilação (fornos a arco direto e a indução), **Ferro gusa e Aço**: nos processos de redução, laminação, forjaria, fundição e tratamento térmico (fornos a arco direto, fornos a indução, fornos de redução direta e fornos a resistência), **Ferro Ligas**: nos processos de redução e fundição (fornos a arco e arco submerso), **Química e em alguns outros setores**: em processos de secagem, cura e em reatores (fornos e estufas a resistência - infravermelho / ultravioleta), **Alimentos e Bebidas**: em processos de secagem e cozimento (fornos e estufas a resistência), **Cerâmica**: em processos de secagem e queima ou cura (fornos e estufas a resistência), **Têxtil**: em processos de secagem (estufas a resistência), **Residencial**: para processamento de alimentos, secagem e aquecimento ambiental (fornos a resistência, ferro de passar roupa, secadora de roupa, estufa para aquecimento de ambiente e forno de micro-ondas).

Formulário:

Setores de Aplicação	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Residencial		
Ferro Ligas		
Não Ferr. e Outros Metálicos		
Outros		



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

Nos casos em que se usa mais de um tipo de forno em um dado setor, os rendimentos apontados indicam a média entre esses diferentes tipos de fornos.

#### B.2.2.2 FORNOS A COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS E GASOSOS<sup>1</sup>

Os principais setores que usam fornos a combustíveis líquidos e gasosos são: **Metais não Ferrosos e outros Produtos Metálicos**: nos processos de fundição, laminação e trefilação (fornos tipo túnel e cadinho), **Ferro gusa e Aço**: nos processos de redução, lingotamento contínuo, laminação, forjaria, fundição e tratamento térmico (alto-forno, forno tipo túnel, cadinho e reverbero), **Cimento**: no processo de clínquerização (forno tipo túnel rotativo com temperaturas que podem chegar a 1.400 °C), **Ferro Ligas**: nos processos de fundição (fornos tipo cadinho), **Química**: em processos de secagem, cura e em reatores (reatores, estufas, fornos tipo túnel, tambor rotativo e câmara), **Mineração e Pelotização**: em processos de calcinação e secagem de minérios e queima de pelotas (fornos tipo túnel ou tambor rotativo), **Alimentos e Bebidas**: em processos de secagem e cozimento (fornos tipo câmara, túnel, tambor rotativo, spray dryers e estufas), **Cerâmica**: em processos de secagem e queima ou cura (fornos tipo câmara e túnel e estufas para secagem), **Têxtil**: em processos de secagem e chamuscagem (estufas para secagem), **Papel e Celulose**: no processo de recuperação do cal (forno tipo câmara), **Residencial**: para processamento de alimentos, secagem e aquecimento ambiental (fornos domésticos, secadoras de roupa e estufas para aquecimento de ambiente).

Formulário:

Setores de Aplicação	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Residencial		
Cimento		
Ferro Ligas		
Mineração		
Não Ferr. E Outros Metálicos		
Têxtil		
Outros		

<sup>1</sup> discriminar o tipo de combustível



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

### B.2.2.3 FORNOS A COMBUSTÍVEL SÓLIDO<sup>1</sup>

Os principais setores que usam fornos a combustíveis sólidos são: *Ferro gusa e Aço*: nos processos de redução, recozimento, aquecimento de placas (alto-fornos e fornos tipo cubilô, tipo túnel e sino), *Cimento*: como combustível auxiliar no processo de clinquerização (carvão vapor em forno tipo túnel rotativo), *Ferro Ligas*: como combustível auxiliar no processo de redução (carvão mineral e coque em fornos a arco submerso), *Mineração e Pelotização*: como combustível auxiliar em processos de calcinação e de queima de pelotas (carvão e lenha em fornos tipo túnel ou tambor rotativo), *Cerâmica*: no processo de queima de cerâmica vermelha (lenha em fornos tipo Hofmann e câmara), *Alimentos e Bebidas*: em processos de secagem e cozimento (fornos a lenha tipo câmara).

Formulários:

Setores de Aplicação	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Cimento		
Ferro Ligas		
Mineração		
Outros		

<sup>1</sup> discriminar o tipo de combustível

### B.2.3 REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

A Refrigeração tem uso significativo em muitos setores, tendo em vista, principalmente, a necessidade de preservar alimentos, como acontece nos setores Residencial, Comercial (supermercados, açougues, bares, restaurantes e similares), Agropecuário e Alimentos e Bebidas. Devido à necessidade de refrigerar equipamentos industriais, a refrigeração é também muito usada em alguns setores industriais, como os de Fiação, Vestuário, Química, Plásticos e outros. Os equipamentos usados podem variar significativamente: geladeiras e freezers domésticos, geladeiras industriais, centrais de refrigeração e resfriadores de água.

O Ar Condicionado, por outro lado, é muito usado nos setores Público, Comercial, Residencial e também em alguns setores industriais onde os processos são mais automatizados ou requerem maior precisão dimensional. Desconsideramos o uso de Ar Condicionado no setor de Transportes porque, este é obtido a partir do mesmo motor usado para acionar os veículos.

Os insumos energéticos usados para refrigeração e ar condicionado se concentram na energia elétrica (processo de compressão de vapor) e em, em menor proporção, em combustíveis líquidos e gasosos (principalmente óleo combustível, óleo diesel e gás natural).

#### B.2.3.1 SETORES: RESIDENCIAL, CIMENTO, FERRO LIGAS, MINERAÇÃO, NÃO FERROSOS E OUTROS DA METALURGIA E OUTRAS INDUSTRIAIS

Combustível	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
-------------	-------------------	------------------------------------



Elétrico		
----------	--	--

**B.2.3.2 SETORES: COMERCIAL, PÚBLICO E AGROPECUÁRIO**

Combustível	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Elétrico		

**B.2.3.3 TÊXTIL**

Combustível	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
Elétrico		
GLP		
Comb. líquidos e gasosos <sup>1</sup>		

<sup>1</sup> discriminar o tipo de combustível

**B.2.4 ILUMINAÇÃO**

**B.2.4.1 ELETRICIDADE**

Categoria	Setor	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
A	Residencial		
	Agropecuário		
B	Comercial		
	Têxtil		
	Outros Setores Industriais		
C	Energético		
	Cimento,		
	Mineração		
	Não Ferr. e outr. Produtos Metálicos		

**B.2.4.2 GLP E QUEROSENE**

Categoria	Setor	Rendimento real %	Rendimento de projeto (Catálogo) %
-----------	-------	-------------------	------------------------------------



D	Energético		
	Residencial		
	Comercial		
	Público		
	Agropecuário		
	Cimento		
	Ferro ligas		
	Mineração		
	Não Ferr. e outr. Produtos Metálicos		
	Têxtil		
	Outros Setores Industriais		

#### B.2.4.3 RENDIMENTO DE LÂMPADAS

Tipos de Lâmpada	Rendimento (lm/W)	Rendimento Energético (%)
Incandescente		
Fluorescentes compactas		
Fluorescente tubular		
Mista		
Vapor de Mercúrio		
Vapor de Mercúrio Alta Pressão		
Vapor de Sódio		
LED		

#### B.2.5 ELETROQUÍMICA

O uso de processos eletroquímicos na indústria aparece basicamente nas aplicações: redução de Alumínio, purificação do Cobre (ambas no Setor de Não Ferrosos) e produção de Soda / Cloro (no Setor de Química). Deve-se mencionar ainda o uso no tratamento de superfícies metálicas por galvanoplastia (Setor de Ferro Gusa e Aço e Outros Setores Industriais).

##### B.2.5.1 SETOR: NÃO FERROSOS

No caso da redução os melhoramentos podem ser obtidos pelo aumento da capacidade das cubas eletrolíticas e da otimização da geometria dos seus eletrodos.

- Consumo Específico e Rendimentos Energéticos



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

Item	Real	Referência de projeto (Catálogo)
CE (kWh / t)		
RE (%)		

### **B.2.6 OUTROS USOS**

Nas edições anteriores do BEU, foi adotado o Rendimento Energético de 1,000 para outros usos da energia, como por exemplo, em equipamentos de telecomunicações, em receptores de televisão, em máquinas de cópia eletrostática, em computadores, etc. Nesta nova versão do BEU este rendimento adotado deverá ser reavaliado.



**BANCO MUNDIAL**  
BIRD • AID | GRUPO BANCO MUNDIAL

## APÊNDICE C Forma de apresentação dos resultados finais por setor do Balanço Energético Nacional

### C.1.1 COEFICIENTES DE DESTINAÇÃO DE ENERGIA - SUMÁRIO

Setor:

E. Final	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros	Soma
1. Gás Natural								1
2. Carvão Vapor								1
3. Carvão Metalúrgico								1
4. Lenha								1
5. Bagaço de Cana								1
6. Outras Fontes Primárias								1
7. Óleo Diesel								1
8. Óleo Combustível								1
9. Gasolina								1
10. GLP								1
11. Querosene								1
12. Gás de Coqueria / de Cidade								1
13. Coque de Carvão Mineral								1
14. Eletricidade								1
15. Carvão Vegetal								1
16. Álcool Etílico								1
17. Outras Fontes Sec. Do Petróleo								1
18. Alcatrão								1

### C.1.2 RENDIMENTOS ENERGÉTICOS - SUMÁRIO

Setor:

E. Final	COEFICIENTES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA						
	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1. Gás Natural							
2. Carvão Vapor							
3. Carvão Metalúrgico							
4. Lenha							
5. Bagaço de Cana							
6. Outras Fontes Primárias							
7. Óleo Diesel							





8. Óleo Combustível							
9. Gasolina							
10. GLP							
11. Querosene							
12. Gás de Coqueria / de Cidade							
13. Coque de Carvão Mineral							
14. Eletricidade							
15. Carvão Vegetal							
16. Álcool Etílico							
17. Outras Fontes Sec. Do Petróleo							
18. Alcatrão							

### C.1.3 RENDIMENTOS ENERGÉTICOS DE REFERÊNCIA - SUMÁRIO

Setor:

E. Final	COEFICIENTES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA						
	FM	CP	AD	Refrig.	Ilumin.	EQ	Outros
1. Gás Natural							
2. Carvão Vapor							
3. Carvão Metalúrgico							
4. Lenha							
5. Bagaço de Cana							
6. Outras Fontes Primárias							
7. Óleo Diesel							
8. Óleo Combustível							
9. Gasolina							
10. GLP							
11. Querosene							
12. Gás de Coqueria / de Cidade							
13. Coque de Carvão Mineral							
14. Eletricidade							
15. Carvão Vegetal							
16. Álcool Etílico							
17. Outras Fontes Sec. Do Petróleo							
18. Alcatrão							