



## GUIA TÉCNICO LIFE – 01

Cálculo do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) e Definição do Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB)

LIFE-BB-BR-TG01-4.0-R1-PT

Versão: 4.0-R1

Idioma: Português

Aplicabilidade: Brasil

Título: Guia Técnico LIFE 01 – Cálculo do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) e Definição do Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB)

Código: LIFE-BB-BR-TG01-4.0-R1-PT

Aplicabilidade: Brasil

Tipo: Guia Técnico (TG)

Versão: 4.0-R1

Status: Final

Idioma: Português

Aprovação: Instituto LIFE

Data: 08/10/2024

*Em caso de dúvida e/ou inconsistência entre versões, deve ser consultado o documento original (versão em português).*

Contato:

Instituto LIFE

Rua Victor Benato, 210 – Bosque Zaninelli – Pilarzinho

CEP: 82.120-110 – Curitiba – PR – Brasil

Tel.: +55 41 3253 7884

[lifeinstituteglobal.org](http://lifeinstituteglobal.org)

[contato@institutolife.org](mailto:contato@institutolife.org)

Instituto LIFE 2024

Direitos reservados pela lei de direitos autorais no Brasil e no Exterior segundo os termos definidos nas legislações brasileira e estrangeira pertinente ao assunto. Qualquer forma de reprodução deste documento ou parte de seu conteúdo necessita de permissão expressa escrita pelo Instituto LIFE.

## **OBJETIVO**

Apresentar o conceito e forma de obtenção do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB), bem como do Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB) que cada organização/produtor deve realizar em ações de conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, considerando o porte e o impacto da atividade.

## **APLICAÇÃO**

Aplica-se a organizações/produtores em fase de preparação para a Certificação LIFE, organizações/produtores Certificados LIFE, bem como aos demais interessados em incorporar a gestão da biodiversidade em seus modelos de negócio.

Para uma avaliação completa na Metodologia LIFE de Negócios e Biodiversidade, devem também ser considerados o Padrão LIFE de Negócios e Biodiversidade, o Guia Técnico 02 e os documentos complementares.

Para organizações Certificadas LIFE em versões anteriores, este documento se torna efetivo após o encerramento do ciclo de certificação, ou seja, na recertificação. Para demais organizações/produtores este documento se aplica automaticamente a partir da data de publicação.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ÍNDICE DE PRESSÃO À BIODIVERSIDADE (IPB)</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 CÁLCULO DO ÍNDICE DE PRESSÃO À BIODIVERSIDADE (IPB)</b> .....	<b>8</b>
2.1.1 Valores de Quantidade (VQ) e Valores de Severidade (VS) dos Aspectos Ambientais .....	8
2.1.2 Valores de Pressão dos Aspectos Ambientais (VP) .....	10
2.1.3 Índices de Pressão dos Aspectos Ambientais (IP) .....	10
2.1.4 Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) .....	11
<b>2.2 DADOS NECESSÁRIOS PARA O CÁLCULO DO ÍNDICE DE PRESSÃO À BIODIVERSIDADE (IPB)</b> .....	<b>11</b>
2.2.1 Geração de Resíduos .....	12
2.2.2 Consumo de Água.....	14
2.2.3 Consumo de Energia .....	15
2.2.4 Ocupação de Área (Uso do Solo) .....	16
2.2.5 Emissão de Gases de Efeito Estufa.....	16
<b>3. DESEMPENHO MÍNIMO EM BIODIVERSIDADE (DMB)</b> .....	<b>17</b>
<b>4. FLUXOGRAMAS DE CÁLCULO DO IPB E DMB</b> .....	<b>19</b>
<b>5. GLOSSÁRIO</b> .....	<b>20</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>20</b>
<b>7. APÊNDICE</b> .....	<b>23</b>
<b>INFORMAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DESTE DOCUMENTO</b> .....	<b>45</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) é um índice desenvolvido pelo Instituto LIFE para definir, comparar e monitorar, em uma mesma escala, a pressão de qualquer organização/produtor à biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos, servindo como uma importante ferramenta de gestão.

A partir do cálculo do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB), as organizações e produtores que desejem contribuir com a biodiversidade podem conhecer e realizar o desempenho mínimo em conservação que seria mais adequado ao seu porte e impacto.

Este documento apresenta o conceito e a forma de obtenção do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) e do Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB), relativo ao porte e impacto de cada organização/produtor.

As informações apresentadas neste documento são apenas um descritivo dos cálculos. A obtenção do IPB e do DMB é facilitada por meio do uso de uma ferramenta de cálculo automatizada (software LIFE Key).

Organizações/produtores que realizarem ou superarem o desempenho mínimo definido podem solicitar uma avaliação de terceira-parte para obter um reconhecimento externo sobre sua atuação pró-biodiversidade. Neste caso, a Certificação LIFE poderá ser concedida, via Organismo Certificador, sempre que a organização/produtor:

- ✓ Attingir um Desempenho Positivo em Biodiversidade (DPB) igual ou superior ao Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB). Este desempenho positivo deve ser demonstrado por meio de um Plano de Ação para a Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (PABS), avaliado e pontuado de acordo com o documento Guia Técnico 02.
- ✓ Atender os requisitos dos indicadores de gestão da biodiversidade, descritos no Padrão LIFE de Negócios e Biodiversidade.

## 2. ÍNDICE DE PRESSÃO À BIODIVERSIDADE (IPB)

O Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) foi desenvolvido com o objetivo de estabelecer uma métrica para a avaliação e a comparação da pressão à biodiversidade, e de possibilitar a definição de desempenhos relativos para a conservação.

Para o cálculo do IPB são mensurados e avaliados cinco aspectos ambientais. Estes aspectos foram selecionados a partir da realização de reuniões públicas para a definição e seleção de variáveis relevantes para o índice, tanto pela sua relação com as principais causas da perda global de biodiversidade<sup>1</sup>, como pela sua viabilidade de coleta de dados em organizações de qualquer porte e setor.

Como resultado desta análise, foram selecionados aqueles aspectos que apresentavam maior viabilidade e facilidade de obtenção de dados e relação direta com dados oficiais disponíveis: geração de resíduos, consumo de água, consumo de energia, ocupação de área (uso do solo) e emissão de gases de efeito estufa.

O IPB é obtido por meio de informações de quantidade e de severidade referentes a esses cinco aspectos ambientais selecionados.

As informações sobre a quantidade dos aspectos ambientais avaliados, ou “Valor de Quantidade”, referem-se a uma relação direta entre o dado da organização/produtor em comparação a um dado oficial para este aspecto no país. Esta comparação gera um valor de quantidade de impacto para cada aspecto ambiental, relativo à sua contribuição para o total nacional.

As informações sobre severidade, ou “Valor de Severidade”, consideram informações específicas referentes a cada aspecto ambiental, as quais permitem definir sua criticidade: disponibilidade de água na região, potencial de aquecimento global dos gases emitidos, impacto das fontes energéticas utilizadas, periculosidade e destinação dos resíduos gerados pelas atividades,

---

<sup>1</sup>Destruição de habitats; mudanças climáticas; introdução de espécies exóticas invasoras; sobre-exploração de espécies; poluição (*Millennium Ecosystem Assessment*, 2010).

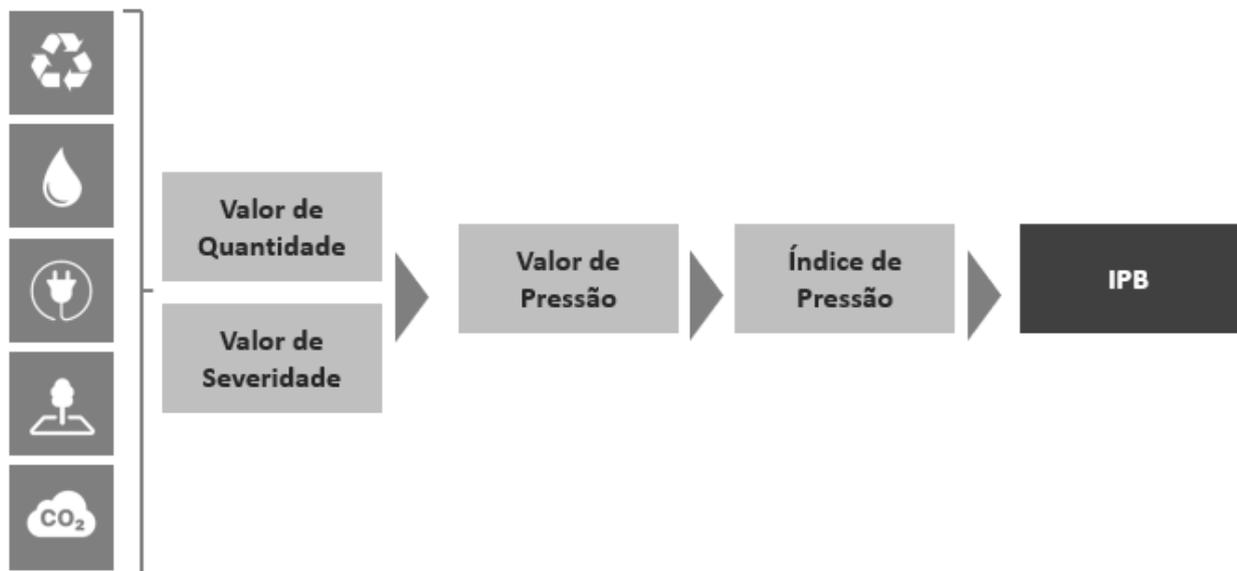
fragilidade nacional da ecorregião ocupada pelo empreendimento. Estas informações, embora qualitativas, são quantitativamente representadas pelos valores de severidade.

Multiplicando os valores de quantidade de impacto pelos seus valores de severidade, são gerados “Valores de Pressão” (VP) para cada aspecto ambiental. Para fins de comparação, estes valores de pressão são transformados em “Índices de Pressão” (IP), com a finalidade de serem matematicamente distribuídos em uma mesma escala, de zero a mil. Esta distribuição tem como referência o valor de maior impacto conhecido no país para cada aspecto ambiental.

A média simples dos Índices de Pressão (IP) dos aspectos ambientais, resulta no Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB). O IPB é apresentado em um valor adimensional, em uma escala de zero a mil.

A Figura 1 apresenta de forma simplificada as etapas para o cálculo do IPB. Informações detalhadas, equações aplicadas e dados necessários de organizações/produtores para o cálculo encontram-se nas próximas seções do documento.

**Figura 1 – Etapas para o cálculo do IPB**



*Nota: Valor de Quantidade, Valor de Severidade, Valor de Pressão e Índice de Pressão: calculados individualmente por aspecto ambiental.*

## 2.1 CÁLCULO DO ÍNDICE DE PRESSÃO À BIODIVERSIDADE (IPB)

Esta seção do documento apresenta as equações utilizadas para o cálculo do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB).

### 2.1.1 Valores de Quantidade (VQ) e Valores de Severidade (VS) dos Aspectos Ambientais

O Quadro 1 apresenta as equações utilizadas para o cálculo dos valores de quantidade e de severidade para cada aspecto ambiental.

Quadro 1 – Equações dos Valores de Quantidade (VQ) e de Severidade (VS) para cálculo do IPB para cada aspecto ambiental

ASPECTO AMBIENTAL	QUANTIDADE	SEVERIDADE
<b>Geração de Resíduos</b>	$VQ_{\text{RESÍDUOS}} = \frac{GR}{VR_{\text{RESÍDUOS}}}$	$VS_{\text{RESÍDUOS}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\%GR_i \times ID_i)}{ID_{\text{max}}}$
<b>Consumo de Água</b>	$VQ_{\text{ÁGUA}} = \frac{UA}{VR_{\text{ÁGUA}}}$	$VS_{\text{ÁGUA}} = \frac{BDD_{\text{RHO}}}{BDD_{\text{RHC}}}$
<b>Consumo de Energia</b>	$VQ_{\text{ENERGIA}} = \frac{CE}{VR_{\text{ENERGIA}}}$	$VS_{\text{ENERGIA}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\%CE_i \times IE_i)}{IE_{\text{max}}}$
<b>Ocupação de Áreas (Uso do Solo)</b>	$VQ_{\text{ÁREA}} = \frac{\sum_{i=1}^n A_O \times (1-MSA)}{A_{OE}}$	$VS_{\text{ÁREA}} = 1 - \frac{A_{RE}}{A_{OE}}$
<b>Emissão de Gases de Efeito Estufa</b>	$VQS_{\text{GEE}} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n EG_i \times PAG_i}{VR_{\text{GEE}}} \right)$	

O Quadro 2 descreve os termos que compõem as equações apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 2 – Termos utilizados nas equações dos valores de quantidade e de severidade**

EQUAÇÃO	TERMOS UTILIZADOS
VQ <sub>RESÍDUOS</sub>	VQ <sub>RESÍDUOS</sub> = Valor de Quantidade para Resíduos GR= Quantidade total de resíduos perigosos e não perigosos gerados pela organização/produtor (t/ano) VR <sub>RESÍDUOS</sub> = Valor de Referência nacional para resíduos (t/ano), conforme Apêndice
VQ <sub>ÁGUA</sub>	VQ <sub>ÁGUA</sub> = Valor de Quantidade para Água UA= Consumo de água utilizada pela organização/produtor (m <sup>3</sup> /ano) VR <sub>ÁGUA</sub> = Valor de Referência para água (m <sup>3</sup> /ano), conforme Apêndice
VQ <sub>ENERGIA</sub>	VQ <sub>ENERGIA</sub> = Valor de Quantidade para Energia CE= Quantidade total de energia consumida pela organização/produtor (tep/ano) VR <sub>ENERGIA</sub> = Valor de Referência para Energia (tep/ano), conforme Apêndice
VQ <sub>ÁREA</sub>	VQ <sub>ÁREA</sub> = Valor de Quantidade para Área A <sub>O</sub> = Área da organização/produtor (hectares) A <sub>OE</sub> = Área original da ecorregião na qual a organização/produtor está localizada (hectares), conforme Apêndice MSA= Valor da classe de cobertura do solo com base no <i>Mean Species Abundance</i> , conforme Apêndice
VQS <sub>GEE</sub>	VQS <sub>GEE</sub> = Valor de Quantidade e Severidade para Gases de Efeito Estufa EG <sub>i</sub> = Quantidade de emissões do gás de efeito estufa <i>i</i> emitido pela organização/produtor PAG <sub>i</sub> = Potencial de aquecimento global do gás de efeito estufa <i>i</i> , conforme Apêndice VR <sub>GEE</sub> = Valor de Referência para gases de efeito estufa (tCO <sub>2</sub> e/ano), conforme Apêndice
VS <sub>RESÍDUOS</sub>	VS <sub>RESÍDUOS</sub> = Valor de Severidade para Resíduos GR <sub>i</sub> = Percentual de geração de resíduos com destinação tipo <i>i</i> ID <sub>i</sub> = Impacto da destinação <i>i</i> (ID), conforme Apêndice ID <sub>max</sub> = Impacto máximo observado entre os tipos <i>i</i> de destinação, conforme Apêndice
VS <sub>ÁGUA</sub>	VS <sub>ÁGUA</sub> = Valor de Severidade para o aspecto Água BDD <sub>RHC</sub> =Balanço Demanda Disponibilidade da região hidrográfica mais crítica do país, conforme Apêndice BDD <sub>RHO</sub> =Balanço Demanda Disponibilidade da região hidrográfica onde se localiza a organização/ produtor, conforme Apêndice
VS <sub>ENERGIA</sub>	VS <sub>ENERGIA</sub> = Valor de severidade para o aspecto Energia CE <sub>i</sub> = Percentual do tipo de fonte energética <i>i</i> consumida pela organização/produtor IE <sub>i</sub> = Impacto da fonte energética <i>i</i> consumida pela organização/produtor, conforme Apêndice. IE <sub>max</sub> = Impacto máximo observado entre as fontes energéticas, conforme Apêndice.
VS <sub>ÁREA</sub>	VS <sub>ÁREA</sub> = Valor de severidade para o aspecto Área A <sub>OE</sub> = Área original da ecorregião na qual a organização/produtor está localizada, conforme Apêndice A <sub>RE</sub> =Área de vegetação remanescente na ecorregião na qual a organização/produtor está localizada, conforme Apêndice

### 2.1.2 Valores de Pressão dos Aspectos Ambientais (VP)

No Quadro 3 são listadas as equações utilizadas para a obtenção do Valor de Pressão (VP<sub>i</sub>) de cada aspecto ambiental (i).

Quadro 3 - Cálculo do Valor de Pressão (VP) para cada aspecto ambiental

ASPECTO AMBIENTAL	VALOR DE PRESSÃO DO ASPECTO
Geração de Resíduos	$VP_i = VQ_i \times VS_i$
Consumo de Água	
Consumo de Energia	
Ocupação de Áreas (Uso do Solo)	
Emissão de Gases de Efeito Estufa	$VP_{GEE} = VQS_{GEE}$

### 2.1.3 Índices de Pressão dos Aspectos Ambientais (IP)

Os Valores de Pressão (VP) são transformados em Índices de Pressão (IP), que permitem a representação da pressão à biodiversidade de cada aspecto ambiental em uma mesma escala, adimensional, que varia de zero a mil. O Índice de Pressão (IP) é calculado individualmente para cada aspecto ambiental por meio da seguinte equação:

$$IP_i = \left( 1 - \frac{1}{1 + a_i VP_i} \right) \times 1000$$

Sendo:

IP<sub>i</sub> = Índice de Pressão do aspecto i

a<sub>i</sub> = Fator de correção<sup>2</sup> do aspecto i, que permite com que o IP<sub>i</sub> varie entre 0 e 1.000

VP<sub>i</sub> = Valor de Pressão do aspecto i

<sup>2</sup>Ver detalhes no Apêndice.

### 2.1.4 Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB)

O Índice de Pressão à Biodiversidade é apresentado em um valor adimensional, em uma escala de zero a mil. É obtido pela média aritmética simples dos Índices de Pressão (IP) dos cinco aspectos ambientais:

$$IPB = \frac{IP_{RESÍDUOS} + IP_{ÁGUA} + IP_{ENERGIA} + IP_{ÁREA} + IP_{GEE}}{5}$$

Informações complementares utilizadas para o cálculo do IPB encontram-se disponíveis no Apêndice deste documento.

## 2.2 DADOS NECESSÁRIOS PARA O CÁLCULO DO ÍNDICE DE PRESSÃO À BIODIVERSIDADE (IPB)

Esta seção do documento apresenta os dados da organização/produtor que precisam ser informados para o cálculo do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB).

O cálculo do IPB é realizado por unidade de negócio. Assim sendo, é necessário definir com objetividade e clareza qual unidade de negócio está sendo avaliada e a qual divisão ela pertence<sup>3</sup>. Além disso, devem ser considerados os dados dos cinco aspectos ambientais do ano anterior da avaliação (de janeiro a dezembro).

<sup>3</sup> De acordo com a Metodologia LIFE, define-se:

**Divisão de negócio:** Segmento de uma organização que opera com diferenças operacionais significativas de outros, podendo ser mais ou menos específico conforme o porte da organização. Exemplos: divisão florestal, divisão agrícola, divisão industrial, divisão obras, divisão eólica, divisão térmica, divisão operações, divisão fabril, etc.

**Unidade de negócio:** Refere-se a uma unidade física e com área contínua, sob a mesma gestão, e inserida na mesma divisão de negócio da organização, da qual são informados os dados para o cálculo do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) e Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB). Normalmente está vinculada a uma localidade, por exemplo: Unidade eólica A, Unidade eólica B, etc.

### 2.2.1 Geração de Resíduos

**a) Informar a quantidade total de resíduos gerados pela organização/produtor, somando todas as situações abaixo:**

- i) Qualquer resíduo, tratado ou não, encaminhado para terceiros, seja via doação ou venda, para tratamento, armazenamento ou destinação final.
- ii) Resíduos encaminhados para aterro, próprio ou de terceiros.
- iii) Resíduos armazenados, internamente ou por terceiros.
- iv) Resíduos domésticos e de produção gerados dentro da propriedade.
- v) Outros resíduos que não recebam tratamento interno na organização/propriedade.

Os dados informados devem referir-se ao total de resíduos gerados em todos os processos – diretos e indiretos, produtivos, administrativos e de manutenção – desde que realizados no *site* físico que está sendo avaliado.

**b) Não precisam ser informados os resíduos destinados internamente para:**

- i) Produção de biogás
- ii) Incineração
- iii) Coprocessamento
- iv) Reaproveitamento
- v) Reciclagem

Todo o consumo de água, de energia e uso de área referente a estes processos devem ser informados nos demais aspectos ambientais para o cálculo da pressão da organização/propriedade.

**c) Informar a periculosidade dos resíduos gerados em:**

- i) Resíduos perigosos
- ii) Resíduos não-perigosos

**d) Informar a destinação dos resíduos informados no item “a” em:**

- i) Armazenamento
- ii) Aterro
- iii) Aterro com aproveitamento de biogás
- iv) Biogás
- v) Compostagem
- vi) Coprocessamento
- vii) Incineração
- viii) Landfarming
- ix) Reciclagem
- x) Reutilização

Quando a destinação for diferente dessas categorias, a organização/produtor pode selecionar aquela com as características mais próximas da destinação informada.

Resíduos da produção agrícola, mesmo que destinados à indústria, devem ser contabilizados como resíduo da produção primária, e classificados de acordo com o tipo de destinação (ex.: reciclagem, coprocessamento, etc.). Se a indústria que recebe este resíduo estiver sendo avaliada pela Metodologia LIFE, este mesmo material, nesta unidade avaliada, deve ser considerado como insumo, e não como resíduo.

Resíduos da indústria utilizados na agricultura devem ser informados como “Landfarming”, para o cálculo da pressão de resíduos da planta avaliada.

## 2.2.2 Consumo de Água

### a) Informar o volume de uso consuntivo<sup>4</sup> de água de todos os processos, diretos e indiretos, realizados na unidade física avaliada:

i) **Setor primário:** informar a soma dos valores de “pegada verde” (água da precipitação armazenada nos vegetais, evaporada ou transpirada) e de “pegada azul” (água de superfície ou subterrânea incorporada no processo).

- Cultivos agrícolas: estimativas de consumo de água para cada cultura podem ser obtidas por meio da ferramenta online da iniciativa *Water Footprint Network*.
- Produção animal: estimativas do consumo de água podem ser obtidas por meio da extrapolação do consumo individual por animal/cabeça, incluindo dessedentação, lavagem, etc.
- Silvicultura: estimativas de consumo de água para os gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* podem ser obtidas por meio do software LIFE Key<sup>5</sup>. Nestes casos é necessário informar a área plantada com cada gênero e a localização das plantações.

ii) **Setor secundário:** a organização deve informar apenas o uso consuntivo de água azul (água captada menos a água descartada, seja como efluente ou perdas de processo).

iii) **Setor terciário:** a organização deve informar apenas o consumo de água azul. O consumo da água azul pode ser informado por meio de registros de consumo, sendo possível descontar o volume de retorno à bacia apenas quando esta informação estiver disponível.

### b) Informar a região hidrográfica onde está localizada a unidade de negócio avaliada:

A organização/produtor pode definir sua região hidrográfica entrando os dados de localização no mapa disponibilizado pelo software LIFE Key.

Para o cálculo do IP<sub>ÁGUA</sub>, a unidade de negócio deve apresentar apenas uma região hidrográfica. Assim sendo, todas as ocorrências referentes ao consumo de água da unidade de negócio devem

<sup>4</sup>Usos não-consuntivos não precisam ser informados. Exemplo: aquicultura, hidroeletricidade, água para diluição e/ou depuração de efluentes.

<sup>5</sup>Estimativas obtidas por meio do projeto LIFE/IPEF de consumo de água pela Silvicultura.

estar com a mesma opção de região hidrográfica selecionada no LIFE Key. Caso a unidade de negócio esteja entre duas ou mais regiões hidrográficas, deve-se considerar a de maior percentual.

### **2.2.3 Consumo de Energia**

**a) Informar a quantidade total de energia consumida (própria e comprada pela unidade de negócio). Informar a distribuição do consumo por fontes utilizada:**

- i) Biodiesel
- ii) Biogás
- iii) Biomassa (lenha)
- iv) Biomassa (residual)
- v) Carvão Mineral
- vi) Energia do Mar
- vii) Eólica
- viii) Etanol
- ix) Gás Natural
- x) Geotérmica
- xi) Hídrica
- xii) Não renovável residual
- xiii) Nuclear
- xiv) Petróleo e derivados
- xv) Rede (Sistema Interligado Nacional – SIN)
- xvi) Solar
- xvii) Carvão e derivados
- xviii) Outras Renováveis

## 2.2.4 Ocupação de Área (Uso do Solo)

**a) Informar a área e o tipo de uso do solo, conforme as classes de ocupação, segundo adaptação do *Mean Species Abundance* – *MSA*<sup>6</sup>.**

**b) Informar a ecorregião na qual a organização/produtor está localizada:**

A organização pode definir sua ecorregião entrando com os dados de localização no mapa disponibilizado pelo software LIFE Key.

Para o cálculo do  $IP_{\text{ÁREA}}$ , a unidade de negócio deve apresentar apenas uma ecorregião. Assim sendo, todas as ocorrências referentes ao uso do solo da unidade de negócio devem estar com a mesma opção de ecorregião selecionada no LIFE Key. Caso a unidade de negócio esteja entre duas ou mais ecorregiões, deve-se considerar a de maior percentual.

**c) No caso de propriedades agrícolas vinculadas a contratos de arrendamento ou outros, informar apenas as áreas relativas ao contrato<sup>7</sup>.**

**d) Áreas externas ao perímetro da unidade de negócio avaliada, vinculadas apenas às ações de conservação, não devem ser contabilizadas para o cálculo do IPB.**

## 2.2.5 Emissão de Gases de Efeito Estufa

**a) Informar a quantidade total de emissões de todos os gases de efeito estufa:**

A organização/produtor deve informar o total de emissões de cada um dos Gases de Efeito Estufa, considerando os Escopos 1+2+3 da ferramenta *GHG Protocol*. Informações detalhadas a respeito

---

<sup>6</sup>Mean Species Abundance (MSA) é um indicador que descreve as alterações no ambiente em relação ao ecossistema original. O MSA é um indicador de naturalidade ou intactabilidade da biodiversidade, definido como abundância média de espécies originais na área em questão, em relação à sua abundância nos ecossistemas não perturbados. Uma área com um MSA de 100% (1,0) significa ter uma biodiversidade semelhante à situação natural. Um MSA de 0% (0,0) significa um ecossistema completamente destruído, sem espécie original remanescente. A relação das classes MSA para ocupação de área encontram-se no Apêndice. Para mais informações acessar website GLOBIO.

<sup>7</sup>Nestes casos, o atendimento ambiental legal é obrigatório para toda a área das propriedades, ainda que o contrato seja vinculado a uma área parcial. Este atendimento legal obrigatório deve ser previsto em contrato.

dos escopos do *GHG Protocol* constam no Apêndice e no Documento de Referência LIFE referente ao assunto.

GHG Protocol também possui uma ferramenta de cálculo específica para o setor primário. Outras ferramentas para o inventário de emissões serão aceitas, desde que utilizem igualmente as diretrizes do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).

Recomenda-se que a empresa/produtor utilize a ferramenta GHG Protocol e posteriormente insira os resultados no software LIFE Key.

O Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) avalia a pressão à biodiversidade para todos os aspectos ambientais considerados. Assim, para esta etapa, serão contabilizadas somente emissões de gases de efeito estufa, e não o sequestro de carbono. Projetos de fixação de carbono, validados por terceira parte<sup>8</sup>, podem pontuar como ação indireta para a conservação da biodiversidade (linha estratégica “Grupo 4”, mencionada no Guia Técnico 02).

### 3. DESEMPENHO MÍNIMO EM BIODIVERSIDADE (DMB)

O Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB) refere-se à pontuação mínima a ser atingida em ações de conservação por uma organização/produtor em função da sua pressão à biodiversidade e do seu porte (faturamento bruto).

É determinado a partir do Índice de Pressão à Biodiversidade (IPB) e do Faturamento Bruto (FB) da organização/produtor, através da seguinte equação:

$$DMB = 50 \times IPB^x \times FB^y$$

Sendo:

IPB: Índice de Pressão à Biodiversidade  
FB: Faturamento Bruto (em dólar)

---

<sup>8</sup>Validação por iniciativas reconhecidas em relação ao tema ou por trabalhos de consultoria baseada em metodologias detalhadas, justificadas e reconhecidas.

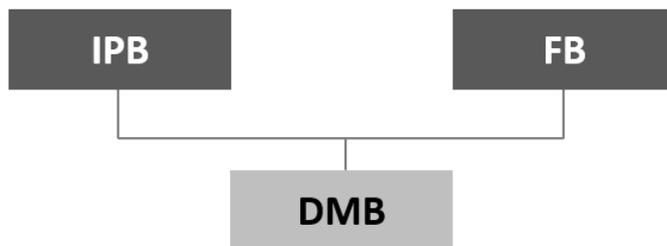
x, y: Fatores de Calibração<sup>9</sup> do DMB

O Faturamento Bruto da organização/produtor deve ser convertido em dólar, considerando a taxa de conversão da moeda na data de 31 de dezembro do ano utilizado para o cálculo do IPB.

Informações complementares utilizadas para o cálculo do DMB encontram-se disponíveis no Apêndice deste documento.

A Figura 2 apresenta simplificada o esquema de cálculo do DMB.

**Figura 2 – Esquema de cálculo do DMB**

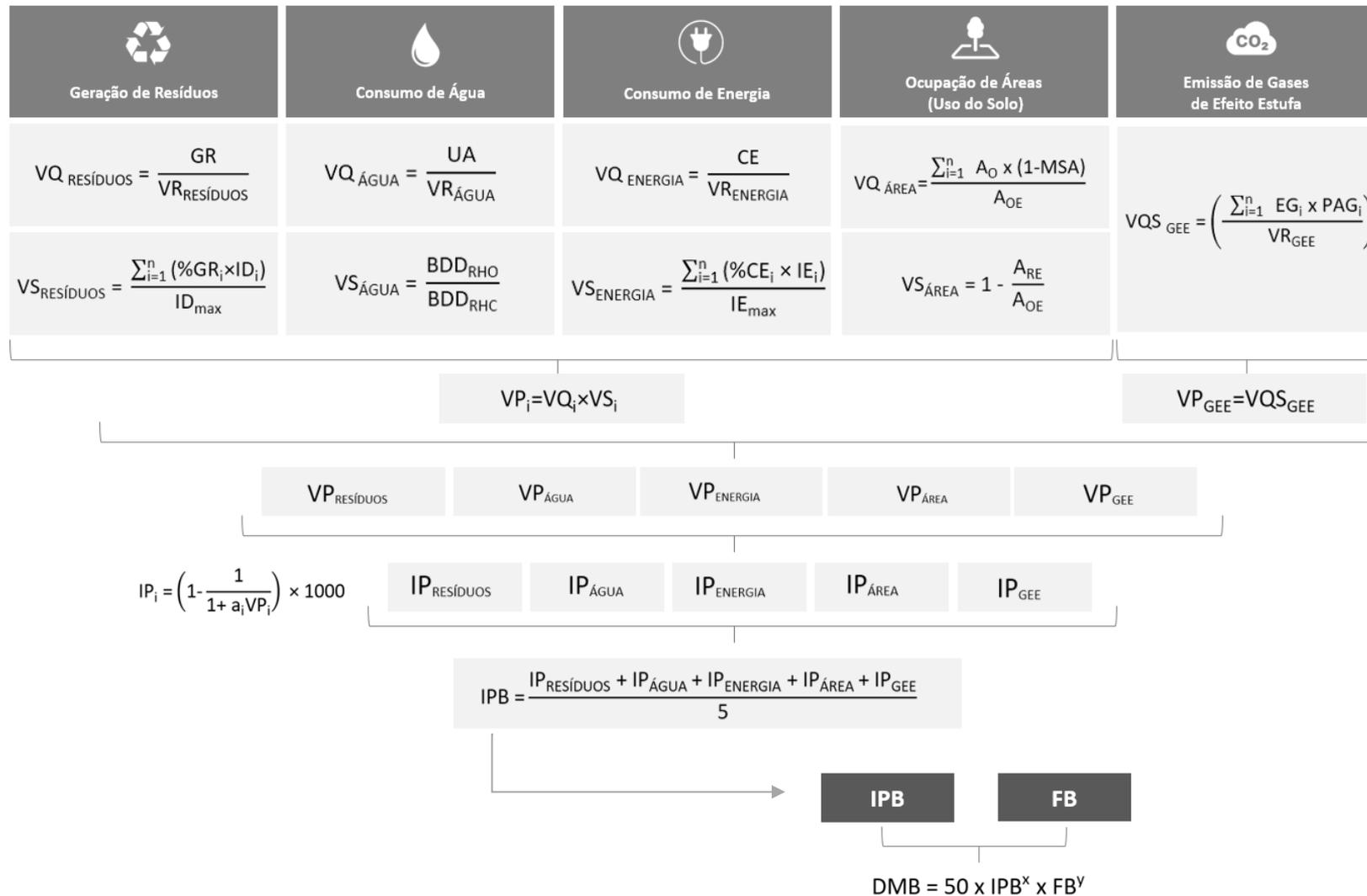


---

<sup>9</sup>Ver detalhes no Apêndice.

#### 4. FLUXOGRAMAS DE CÁLCULO DO IPB E DMB

Figura 3 – Fluxograma do cálculo do IPB e DMB



## 5. GLOSSÁRIO

Os termos utilizados neste documento encontram-se disponíveis no Glossário LIFE.

## 6. REFERÊNCIAS

ABRELPE, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2022**. São Paulo, dezembro 2022. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7960898/mod\\_resource/content/1/Panorama%20da%20ABRELPE.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7960898/mod_resource/content/1/Panorama%20da%20ABRELPE.pdf)>. Acesso em: 05 de out. de 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília, 2021. Relatório Pleno ANA 2022. Disponível em: <[https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura\\_2021\\_pdf\\_final\\_revdirec.pdf](https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura_2021_pdf_final_revdirec.pdf)>. Acesso em: 05 de out. de 2024.

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV EAESP). **Programa Brasileiro GHG Protocol**. Disponível em: <<https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>>. Acesso em: 05 de out. de 2024.

FIETZ, C. R.; COMUNELLO, E.; GARCIA, R. A.; FLUMIGNAN, D. L.; CECCON, G. **Demanda hídrica e coeficientes de cultivo de milho safrinha consorciado com braquiária**. Agrometeoros, Passo Fundo, v.27, n.2, p.325-330, dez 2019.

GLOBIO. **GLOBIO3: A Framework to Investigate Options for Reducing Global Terrestrial Biodiversity Loss**. 2009. Disponível em: <<https://www.globio.info/globio3-framework-to-investigate-options-for-reducing-global-terrestrial-biodiversity-loss>>. Acesso em: 05 de out. de 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e Silvicultura**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/16/0>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

INSTITUTO LIFE. **Ecorregiões do Brasil - Prioridades Terrestres e Marinhas**. Série Cadernos Técnicos - Volume III. Versão I – 15.01.2015. Disponível em: <https://lifeinstituteglobal.org/>. Acesso em: 10 de out. de 2024.

INSTITUTO LIFE 2023. Série Cadernos Técnicos. Vol. V. **Metodologia LIFE e as Florestas Plantadas**. Disponível em: <<https://lifeinstituteglobal.org/>>. Acesso em 05 de out. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Disponível em: <http://twixar.me/xVP>. Acesso em: 05 de out. de 2024.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanco Energético Nacional 2021: Ano base 2020**. Rio de Janeiro, 2021. 292 p. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados>>

abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-596/BEN2021.pdf>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço Energético Nacional 2022**: Ano base 2021. Rio de Janeiro, 2021. 299 p. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-638/BEN2022.pdf>> Acesso em: 06 de out. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Inventário Nacional de Resíduos Sólidos 2021**. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/inventario-nacional/>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. PROBIO 2005. Escala 1:250.000. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Inventário de Resíduos de Atividades Potencialmente Poluidoras**, Brasília, 2020. Disponível em <<https://sinir.gov.br/paineis/inventario/>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: **Anthropogenic and Natural Radiative Forcing**. In: **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: <[https://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_Chapter08\\_FINAL.pdf](https://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf)>. Acesso em: 05 de out. de 2024.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG)**: novembro 2022/V10.0. Disponível em: <<https://plataforma.seeg.eco.br/>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

OLIVEIRA, Z. B.; KNIES, A. E.; BOTTEGA, E. L.; MORAES DA SILVA, C. **ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA DA SOJA UTILIZANDO MODELO DE BALANÇO HÍDRICO DO SOLO E DADOS DA PREVISÃO DO TEMPO. IRRIGA**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 492–507, 2020. Disponível em: <<https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3973>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

SILVA, S.; DANTAS, J.N; TEODORO, I.; SOUZA, J.L.; LYRA, G.B.; SANTOS, M.A.L. dos. **Demanda hídrica da cana-de-açúcar irrigada por gotejamento nos tabuleiros costeiros de Alagoas**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, setembro 2015. Acesso em: 06 abr 2023.

WATER FOOTPRINT NETWORK. **The Water Footprint Assessment Manual** Disponível em: <<https://www.waterfootprintassessmenttool.org/countries/~BRA/scope>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis**. Washington, DC, 2005. 141 f. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>. Acesso em: 06 de out. de 2024.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF). **Wildfinder**. 2014. Escala indeterminável. Disponível em: <<http://www.worldwildlife.org/science/wildfinder/>>. Acesso em: 17 de abril de 2023.

## 7. APÊNDICE

### 1. Fator $a_i$

O Fator  $a_i$  é o Fator de Correção de escala de distribuição dos Índices de Pressão. Os fatores de correção são definidos nacionalmente, visando estabelecer uma escala de distribuição da pressão a partir dos maiores valores para cada pressão individual (unidade de negócio) no país. Em cada país, o fator é definido fazendo com que o valor máximo observado para o aspecto ambiental, seja equivalente ao valor de 950 em uma escala de 0 a 1.000.

Os Fatores de Correção atualmente utilizados no Brasil são: **(i) Resíduos: 19.322; (ii) Água: 2.171; (iii) Energia: 1.927; (iv) Área: 7.923; (v) Gases de Efeito Estufa: 11.043.**

### 2. Fatores de Calibração do Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB)

São os fatores da equação do Desempenho Mínimo em Biodiversidade (DMB) que ajustam o desempenho em conservação para o país de acordo com as práticas correntes das organizações, de forma que todos os empreendimentos busquem atingir as melhores práticas. As práticas correntes das organizações em conservação são pesquisadas e avaliadas por especialistas locais.

Fatores de calibração do DMB no Brasil: x) 0,42; y) 0,29.

### 3. Valores de Referência (VR) para os aspectos ambientais

O Valor de Referência (VR) representa a totalidade, em termos de quantidade, do impacto nacional em um ano.

ASPECTO	VALOR DE REFERÊNCIA (VR)	DOCUMENTO	ANO	ANO BASE	INFORMAÇÃO UTILIZADA
RESÍDUOS	335.635.751,72 t/ano	Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - ABRELPE	2021	2020	Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos total no país, resultado de inventários estaduais e/ou municipais.
		Relatório Estadual de estado de Resíduos Sólidos – SINIR	2022	2019-2022	
GASES	2.243.399.028,00 tCO <sub>2</sub> e/ano	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa – Observatório do Clima	2021	2019-2021	Total de emissões de gases de efeito estufa do país em CO <sub>2</sub> e convertido por meio da métrica GWP.
ENERGIA	294.666.666,67 tep/ano	Balço Energético Nacional	2022	2019-2021	Oferta interna de energia nacional, valor que contempla tanto uso final de energia, quanto as conversões que acontecem em centros de transformação como: refinarias, centrais de geração de energia elétrica etc.
ÁGUA	661.866.582.207,00 m <sup>3</sup> /ano	Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Extração Vegetal e Silvicultura - IBGE	2021	2021	Demanda de água que corresponde à vazão de retirada, ou seja, à água captada destinada a atender os diversos usos consuntivos (água azul), mais a água evapotranspirada durante o processo de produção agrícola e de silvicultura (água verde).
		Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil	2022	2021	

#### 4. Referências para o cálculo do Valor de Severidade

##### a) Impacto da Destinação (ID) dos resíduos não perigosos gerados pela organização

ASPECTO	Redução do volume de resíduo a ser disposto em aterro	Redução do potencial de contaminação do resíduo	Geração de novos produtos	Reaproveitamento energético	Redução do consumo de recursos naturais	Geração de outros resíduos	Degradação de área	Geração de efluentes líquidos / Possib. contam. corpos hídricos	Geração de gases poluentes	Somatório impacto	Pontuação processo	Índice de Severidade
	Impacto Positivo					Impacto Negativo						
Destinação	Impacto Positivo					Impacto Negativo						
Reutilização	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Reciclagem	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	4
Compostagem	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	4
Landfarming	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	8
Coprocessamento	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	3	9
Biogás	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4	3	12
Armazenamento	0	0	1	1	-	0	0	1	0	3	4	12
Incineração	0	0	1	0	1	1	-	-	1	4	4	16
Aterro com aproveitamento de Biogás	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7	5	35
Aterro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	5	45

\*A pontuação de impacto da destinação dos resíduos considera aspectos ambientais positivos (+) e negativos (-)

Pontuação de Impacto Positivo (+)	0	Presença de impacto positivo	Pontuação de Impacto Negativo (-)	0	Ausência de impacto positivo
	1	Ausência de impacto positivo		1	Presença de impacto positivo
	-	Não Aplicável		-	Não Aplicável

\*\* O processo de destinação é pontuado de acordo com a hierarquia de gestão de resíduos adaptada e adotada pelo Instituto LIFE

Hierarquia de Gestão de Resíduos	Reutilização	Reciclagem	Recuperação de Energia (utilizando matérias-primas)	Recuperação de energia (sem utilização de matérias-primas)	Destinação final dos resíduos
Pontuação	1	2	3	4	5

**b) Impacto da Destinação (ID) dos resíduos perigosos gerados pela organização**

ASPECTO	Redução do volume de resíduo a ser disposto em aterro	Redução do potencial de contaminação do resíduo	Geração de novos produtos	Reaproveitamento energético	Redução do consumo de recursos naturais	Geração de outros resíduos	Degradação de área	Geração de efluentes líquidos / Possib. contam. corpos hídricos	Geração de gases poluentes	Inflamabilidade	Corrosividade	Reatividade	Toxicidade	Patogenicidade	Somatório impacto	Pontuação processo	Índice de Severidade
	Impacto Positivo					Impacto Negativo											
Reutilização	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	50	1	<b>50</b>
Reciclagem	0	0	0	0	0	10	0	10	0	10	10	10	10	10	70	2	<b>140</b>
Landfarming	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	70	3	<b>210</b>
Coprocessamento	0	0	0	0	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	80	3	<b>240</b>
Biogás	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	70	4	<b>280</b>
Armazenamento	0	0	10	10	-	0	0	10	0	10	10	10	10	10	80	4	<b>320</b>
Incineração	0	0	10	0	10	10	-	-	10	10	10	10	10	10	90	4	<b>360</b>
Aterro com aprov. de Biogás	10	10	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	5	<b>600</b>
Aterro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	140	5	<b>700</b>

\*A pontuação de impacto da destinação dos resíduos considera aspectos ambientais positivos (+) e negativos (-)

Pontuação de Impacto Positivo (+)	0	Presença de impacto positivo	Pontuação de Impacto Negativo (-)	0	Ausência de impacto positivo
	10	Ausência de impacto positivo		10	Presença de impacto positivo
	-	Não Aplicável		-	Não Aplicável

\*\* O processo de destinação é pontuado de acordo com a hierarquia de gestão de resíduos adaptada e adotada pelo Instituto LIFE

Hierarquia de Gestão de Resíduos	Reutilização	Reciclagem	Recuperação de Energia (utilizando matérias-primas)	Recuperação de energia (sem utilização de matérias-primas)	Destinação final dos resíduos
Pontuação	1	2	3	4	5

Fonte: Instituto LIFE - 2021

**c) Balanço Demanda Disponibilidade (BDD) por Região Hidrográfica**

Região Hidrográfica	Disponibilidade hídrica na região (m <sup>3</sup> /s)	Demanda hídrica da região (m <sup>3</sup> /s)	Balanço Demanda Disponibilidade (BDD)
Região Hidrográfica Amazônica	42.573	120,58	0,00283
Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia	5.763	134,97	0,02342
Região Hidrográfica do Paraguai	1.633	27,60	0,01690
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	440	33,33	0,07575
Região Hidrográfica do Paraná	15.343	435,13	0,02836
Região Hidrográfica do Parnaíba	584	28,88	0,04945
Região Hidrográfica do São Francisco	1.661	268,90	0,16189
Região Hidrográfica Atlântico Sudeste	1.233	195,30	0,15841
Região Hidrográfica do Uruguai	658	157,44	0,23927
Região Hidrográfica Atlântico Leste	658	130,09	0,19771
Região Hidrográfica Atlântico Sul	994	267,91	0,26966
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental	193	147,44	0,76394

**d) Valor de Severidade para Água**

Região Hidrográfica	VSa = BDD(RHO)/BDD(RHC)
Região Hidrográfica Amazônica	0,0037075
Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia	0,0306571
Região Hidrográfica do Paraguai	0,0221273
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	0,0991573
Região Hidrográfica do Paraná	0,0371237
Região Hidrográfica do Parnaíba	0,0647264
Região Hidrográfica do São Francisco	0,2119126
Região Hidrográfica Atlântico Sudeste	0,2073559
Região Hidrográfica do Uruguai	0,3132068
Região Hidrográfica Atlântico Leste	0,2587975
Região Hidrográfica Atlântico Sul	0,3529905
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental	1,0000000

**e) Participação por fonte energética no Sistema Interligado Nacional**

Fonte energética	Participação na produção total de energia elétrica no Brasil
Biodiesel	0,11%
Biogás	0,00%
Biomassa (lenha)	0,34%
Biomassa (residual)	7,54%
Carvão Mineral	3,2%
Energia no Mar	0,00%
Eólica	11,02%
Etanol	0,00%
Gás Natural	13,25%
Geotérmica	0,00%
Hidrelétrica	55,30%
Não Renováveis Residual	1,82%
Nuclear	2,24%
Petróleo e derivados	2,63%
Solar	2,55%

Fonte: Balanço Energético Nacional: Ano base 2021 – Ministério de Minas e Energia

**f) Impacto das fontes energéticas utilizadas pela organização (IE)**

IMPACTO													
COMPONENTE	ÁGUA		AR			SOLO					BIOTA		IMPACTO DA FONTE ENERGÉTICA (IE)
FATOR AMBIENTAL	Uso e/ou consumo de água	Geração de efluentes	Emissões de gases de efeito estufa	Emissões atmosféricas	Emissões de ruído	Deslocamento do solo			Ocupação do Solo	Geração de Resíduos Sólidos	Ocupação da Área	Geração de efluentes e resíduos sólidos; Emissões atmosféricas	
IMPACTO POTENCIAL	Alteração na disponibilidade hídrica	Alteração na qualidade da água	Contribuição para o aumento do aquecimento global	Alteração da qualidade do ar	Alteração dos níveis de ruído	Intensificação dos processos de sedimentação	Intensificação de processos erosivos	Geração de terremotos induzidos	Alterações paisagísticas e do uso do solo	Alteração da qualidade do solo	Alteração e/ou redução de habitat	Alteração estrutural e/ou funcional dos ecossistemas	
FONTE ENERGÉTICA													
<b>Biocombustível (Etanol)</b>	9	5	2	5	1	2	5	n.s	9	1	5	3	<b>47</b>
<b>Biocombustível (Biodiesel)</b>	9	5	2	5	1	2	5	n.s	5	5	5	3	<b>47</b>
<b>Biogás</b>	2	1	3	3	1	n.s	n.s	n.s	2	1	n.s	n.s	<b>13</b>
<b>Biomassa (Lenha)</b>	3	1	9	7	3	2	2	n.s	7	3	9	3	<b>49</b>
<b>Biomassa (Residual)</b>	1	1	3	5	1	1	1	n.s	5	3	1	3	<b>25</b>
<b>Carvão Mineral</b>	9	8	10	10	7	9	9	9	10	10	10	9	<b>110</b>
<b>Energia do Mar</b>	n.s	n.s	n.s	n.s	2	n.s	n.s	n.s	1	n.s	5	1	<b>9</b>
<b>Eólica</b>	n.s	n.s	n.s	n.s	6	n.s	1	n.s	9	n.s	2	n.s	<b>18</b>
<b>Gás Natural</b>	9	7	9	7	7	4	4	9	9	5	8	6	<b>84</b>
<b>Geotérmica</b>	1	6	1	2	4	1	1	9	9	5	5	1	<b>45</b>
<b>Hidroelétrica</b>	9	1	1	3	3	10	9	2	10	1	9	1	<b>59</b>
<b>Não Renováveis Residual</b>	1	5	10	7	5	1	1	n.s	5	n.s	2	1	<b>38</b>
<b>Nuclear</b>	10	6	1	3	7	9	9	9	10	10	9	5	<b>88</b>
<b>Petróleo e Derivados</b>	9	8	10	10	7	4	4	9	9	8	4	6	<b>88</b>
<b>Solar</b>	5	1	1	n.s	1	1	1	n.s	6	6	5	5	<b>32</b>

n.s = não significativo

**g) Ocupação de área/Usos do solo (*Mean Species Abundance* – MSA adaptado)**

MSA	Classes de uso do solo
1,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ecosistemas naturais conservados ou naturalmente sem cobertura</b> (Perturbação mínima, onde a abundância de espécies de fauna e flora é quase primitiva; Áreas permanentemente sem vegetação; Vegetação dominada por pastagens naturais.)</li> </ul>
0,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ecosistemas naturais pouco explorados</b> (Florestas com uso extrativista e perturbações associadas como caça ou corte seletivo de árvores, no qual a extração de madeira é seguida por um longo período de regeneração com ocorrência natural de espécies arbóreas; Pastagens naturais onde a vida selvagem é substituída por gado.)</li> </ul>
0,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ecosistemas naturais alterados ou áreas em recuperação</b> (Áreas originalmente cobertas por floresta ou bosque, onde a vegetação foi removida, a floresta está a crescer novamente ou tem uma cobertura diferente e já não está em uso.)</li> <li>• <b>Produção em sistemas biodiversos</b> (Produção agrícola consorciada com árvores nativas.)</li> <li>• <b>Praças e jardins nativos</b> (Área antropizada, que pode ou não ter finalidade estética e/ou recreativa, que priorize o cultivo de plantas nativas e que seja manejada de forma a conservar a biodiversidade.)</li> </ul>
0,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cultivos de baixo impacto</b> (Agricultura tradicional e de subsistência, agricultura extensiva e com baixo uso de insumos externos.)</li> </ul>
0,2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plantações florestais</b> (Florestas plantadas, geralmente com espécies exóticas.)</li> </ul>
0,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agricultura e pecuária intensiva</b> (Agricultura com alto uso de insumos externos, agricultura convencional, principalmente com grau de especialização regional, irrigação e drenagem.)</li> <li>• <b>Pastagem artificial</b> (Florestas ou campos naturais que foram convertidos em áreas de atividade pecuária.)</li> <li>• <b>Praças e jardins convencionais</b> (Área antropizada, com finalidade estética e/ou recreativa, que não priorize o uso de espécies nativas e que seja manejada sem levar em conta a conservação da biodiversidade.)</li> <li>• <b>Reservatórios e lagos artificiais</b></li> </ul>
0,05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Áreas construídas</b> (Áreas mais de 80% construídas.)</li> </ul>

Fonte: GLOBIO 3.0 – 2009 (Adaptado).

**h) Gases de Efeito Estufa e seus potenciais de aquecimento global (PAG) para um período de tempo de 100 anos**

Gás	Fórmula Química	PAG
Dióxido de Carbono	CO <sub>2</sub>	1
Metano	CH <sub>4</sub>	28
Óxido Nitroso	N <sub>2</sub> O	265
<b>Hidrofluorcarbono (HFC)</b>		
HFC-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	3.170
HFC-134a	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> )	1.300
HFC-143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> (CF <sub>3</sub> CH <sub>3</sub> )	4.800
HFC-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> (CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> )	138
<b>Perfluorcarbonos (PFC)</b>		
Perfluormetano (tetrafluormetano PFC-14)	CF <sub>4</sub>	6.630
Perfluoretano (Hexafluoretano PFC-116)	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	11.100
Enxofre hexafluoreto	SF <sub>6</sub>	23.500

Adaptado de: IPCC Fifth Assessment Report, 2014 (AR5), adaptado.

**i) Ecorregiões do Brasil**

**a) Áreas originais e remanescentes das Ecorregiões terrestres do Brasil**

Ecorregião	Área original (ha)	Área remanescente (ha)
Campinaranas de Alto Rio Negro	8.097.018,53	154.880,00
Florestas do Interior do Paraná/Paranaíba	44.471.197,84	3.655.168,00
Savanas das Guianas	7.810.248,84	650.496,00
Manguezais do Maranhão	1.420.390,15	154.880,00
Floresta Costeira da Bahia	11.957.910,29	1.424.896,00
Florestas de Araucária	26.459.380,91	3.221.504,00
Várzeas do Gurupá	994.016,56	123.904,00
Florestas do Interior da Bahia	25.607.062,55	3.779.072,00
Interflúvio do Negro/Branco	4.880.148,15	805.376,00
Florestas Secas do Mato Grosso	42.887.310,92	8.673.280,00
Chaco Húmido	152.373,39	30.976,00
Campos Rupestres	2.975.353,68	619.520,00

Ecorregião	Área original (ha)	Área remanescente (ha)
Manguezais do Atlântico Sul (Manguezais do Rio Piranhas/Manguezais da Ilha Grande/Manguezais do Rio São Francisco)	952.021,76	216.832,00
Florestas Secas de Chiquitano	7.068.488,15	1.672.704,00
Brejos Nordestinos	483.563,86	123.904,00
Florestas Costeiras de Pernambuco	1.797.612,24	495.616,00
Florestas Costeiras da Serra do Mar	12.557.215,14	3.655.168,00
Restingas da Costa Atlântica	924.553,84	278.784,00
Interflúvio do Japurá/Solimões-Negro	23.572.308,81	7.960.832,00
Florestas do Interior de Pernambuco	2.291.852,63	774.400,00
Campos Sulinos	23.341.787,81	8.301.568,00
Interflúvio do Tocantins-Araguaia/Maranhão	19.371.014,33	7.155.456,00
Florestas do Caqueta	1.284.699,38	650.496,00
Várzeas do Marajó	8.285.075,30	4.212.736,00
Cerrado	205.679.296,90	104.853.760,00
Caatinga	75.459.926,65	43.056.640,00
Tepuis	516.151,97	309.760,00
Florestas de Babaçu do Maranhão	14.336.095,92	8.735.232,00
Várzeas de Monte Alegre	6.744.059,64	4.212.736,00
Interflúvio do Xingu/Tocantins-Araguaia	26.842.076,62	16.850.944,00
Florestas Secas do Nordeste	12.119.509,64	8.053.760,00
Interflúvio do Solimões/Japurá	3.645.373,67	2.447.104,00
Interflúvio do Madeira/Tapajós	67.838.902,32	47.764.992,00
Florestas de Terras Baixas das Guianas	8.563.652,97	6.288.128,00
Florestas de Altitude das Guianas	2.730.212,64	2.013.440,00
Interflúvio do Purus/Madeira	17.710.235,04	13.257.728,00
Interflúvio do Uamatá/Trombetas	47.197.632,22	36.148.992,00
Restingas Costeiras do Nordeste	979.821,72	774.400,00
Várzea de Iquitos	3.198.498,28	2.571.008,00
Pantanal	15.163.835,40	12.297.472,00
Várzea do Purus	14.604.515,88	12.421.376,00
Interflúvio do Tapajós/Xingu	34.130.683,92	29.365.248,00
Florestas das Guianas	6.857.215,98	6.133.248,00
Sudoeste da Amazônia	32.578.735,36	29.272.320,00
Interflúvio do Juruá/Purus	24.538.386,00	23.510.784,00

Fonte: Instituto LIFE/Universidade Federal de Goiás, 2014. Adaptado de: MMA (2005); WWF (2014).

**b) Ranking de Prioridade de Ecorregiões Marinhas no Brasil**

Ranking/Prioridade	Ecorregião Marinha
1	Amazonia
2	Leste do Brasil
3	Sudeste do Brasil
4	Nordeste do Brasil
5	Rio Grande
6	Ilhas de São Pedro e São Paulo
7	Fernando de Noronha e Atol das Rocas
8	Ilhas de Trindade e Martim Vaz

A prioridade das ecorregiões marinhas no Brasil combina tanto a delimitação das ecorregiões segundo o *Marine Ecoregions of the World (2007)*, o grau de prioridade e importância biológica definidos pelo Panorama da Conservação de Ecossistemas Marinhos e Costeiros (MMA, 2010), e a extensão de cada área prioritária (em km<sup>2</sup>), resultando na seguinte equação:

$$PC_{em} = \sum_{i=1}^n (S_i)^{GI}$$

Sendo:

PC<sub>em</sub> = prioridade da ecorregião marinha para a conservação

S<sub>i</sub> = tamanho da área prioritária i, conforme definido pelo MMA (2010) – (km<sup>2</sup>)

GI = valor do grau de importância da área prioritária i

**5. Fatores para Conversão de Unidades**

**a) Relações entre Unidades**

Exponenciais	Equivalências	Relações práticas
(k) kilo = 10 <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup> = 6,28981 barris	
(M) mega = 10 <sup>6</sup>	1 barril = 0,158987 m <sup>3</sup>	1 tep ano = 7,2 bep ano
(G) giga = 10 <sup>9</sup>	1 joule = 0,239 cal	1 bep ano = 0,14 tep ano
(T) tera = 10 <sup>12</sup>	1 Btu = 252 cal	1 tep ano = 0,02 bep dia
(P) peta = 10 <sup>15</sup>	1 m <sup>3</sup> de petróleo = 0,872 t (em 1994)	1 bep dia = 50 tep ano
(E) exa = 10 <sup>18</sup>	1 tep = 10.000 Mcal	

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

**b) Coeficientes de Equivalência Calórica**

Multiplicado por de	para	(m <sup>3</sup> )	(1.000 m <sup>3</sup> )	(t)	(m <sup>3</sup> )	(t)	(t)
		Óleo combustível	Gás natural seco	Carvão Mineral 5.200	GLP	Lenha	Carvão vegetal
Carvão mineral 5.200	(t)	0,52	0,56	1,00	0,80	1,58	0,76
Carvão vegetal	(t)	0,67	0,73	1,31	1,05	2,06	1,00
Gás natural seco	(1.000 m <sup>3</sup> )	0,92	1,00	1,78	1,43	2,80	1,36
GLP	(m <sup>3</sup> )	0,64	0,70	1,25	1,00	1,97	0,95
Lenha	(t)	0,33	0,36	0,63	0,51	1,00	0,49
Óleo combustível	(m <sup>3</sup> )	1,00	1,09	1,94	1,56	3,06	1,48

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

**c) Fatores de Conversão para Massa**

Multiplicado por de	para	kg	t	tl	tc	lb
		Quilograma	(kg)	1	0,001	0,000984
Tonelada métrica	(t)	1.000	1	0,984	1,1023	2.204,6
Tonelada longa	(tl)	1.016	1,016	1	1,12	2.240
Tonelada curta	(tc)	907,2	0,9072	0,893	1	2.000
Libra	(lb)	0,454	0,000454	0,000446	0,0005	1

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

**d) Fatores de Conversão para Volume**

Multiplicado por de	para	m <sup>3</sup>	l	gal (EUA)	gal (RU)	bbl	pé <sup>3</sup>
		Metros cúbicos	(m <sup>3</sup> )	1	1.000	264,2	220
Litros	(l)	0,001	1	0,2642	0,22	0,0063	0,0353
Galões	(EUA)	0,0038	3,785	1	0,8327	0,02381	0,1337
Galões	(RU)	0,0045	4,546	1,201	1	0,02859	0,1605
Barris	(bbl)	0,159	159	42	34,97	1	5,615
Pés cúbicos	(pé <sup>3</sup> )	0,0283	28,3	7,48	6,229	0,1781	1

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

**e) Fatores de Conversão para Energia**

Multiplicado por de	para	J	BTU	cal	kWh
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	$860 \times 10^3$	1
Ton. equivalente de petróleo	(tep)	$41,87 \times 10^9$	$39,68 \times 10^6$	$10 \times 10^9$	$11,63 \times 10^3$
Barril equivalente de petróleo	(bep)	$5,95 \times 10^9$	$5,63 \times 10^6$	$1,42 \times 10^9$	$1,65 \times 10^3$

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

**f) Coeficientes de Equivalência Médios para os Combustíveis Gasosos**

Multiplicado por de $1.000 \text{ m}^3$	para	giga-caloria	tep (10.000 kcal/kg)	bep	tec (7.000 kcal/kg)	giga-joule	milhões BTU	megawatt-hora (860 kcal/kWh)
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
Gás de coqueira		4,3	0,43	3,03	0,614	18,00	17,06	5,00
Gás natural seco		8,8	0,88	6,20	1,257	36,84	34,92	10,23
Gás natural úmido		9,93	0,993	6,99	1,419	41,58	39,40	11,55

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

**g) Coeficientes de Equivalência Médios para os Combustíveis Líquidos**

Multiplicado por de $\text{m}^3$	para	giga-caloria	tep (10.000 kcal/kg)	bep	tec (7.000 kcal/kg)	giga-joule	milhões BTU	megawatt-hora (860 kcal/kWh)
Álcool etílico anidro		5,34	0,534	3,76	0,763	22,35	21,19	6,21
Álcool etílico hidratado		5,01	0,510	3,59	0,728	21,34	20,22	5,93
Asfaltos		10,18	1,018	7,17	1,455	42,63	40,40	11,84
Coque de petróleo		8,73	0,873	6,15	1,247	36,53	34,62	10,15
Gás de refinaria		6,55	0,655	4,61	0,936	27,43	26,00	7,62
Gasolina automotiva		7,70	0,770	5,42	1,099	32,22	30,54	8,95
Gasolina de aviação		7,63	0,763	5,37	1,090	31,95	30,28	8,88
GLP		6,11	0,611	4,30	0,872	25,56	24,22	7,10

Lubrificantes	8,91	0,891	6,27	1,272	37,29	35,34	10,36
Nafta	7,65	0,765	5,39	1,093	32,05	30,37	8,90
Óleo combustível	9,59	0,959	6,75	1,370	40,15	38,05	11,15
Óleo diesel	8,48	0,848	5,97	1,212	35,52	33,66	9,87
Outros energéticos de petróleo	8,90	0,890	6,27	1,271	37,25	35,30	10,35
Outros não energéticos de petróleo	8,90	0,890	6,27	1,271	37,25	35,30	10,35
Petróleo	8,90	0,890	6,27	1,271	37,25	35,30	10,35
Querosene de aviação	8,22	0,822	5,79	1,174	34,40	32,60	9,56
Querosene iluminante	8,22	0,822	5,79	1,174	34,40	32,60	9,56
Solventes	7,81	0,781	5,50	1,115	32,69	30,98	9,08

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

#### h) Coeficientes de Equivalência Médios para os Combustíveis Sólidos

Multiplicado por de tonelada	para	giga- caloria	tep (10.000 kcal/kg)	bep	tec (7.000 kcal/kg)	giga- joule	milhões BTU	megawatt- hora (860 kcal/kWh)
		8,55	0,855	6,02	1,221	35,80	33,93	9,94
		2,13	0,213	1,50	0,304	8,92	8,45	2,48
		0,62	0,062	0,44	0,089	2,61	2,47	0,72
		7,40	0,740	5,21	1,057	30,98	29,36	8,61
		6,42	0,642	4,52	0,917	26,88	25,47	7,47
		2,95	0,295	2,08	0,421	12,35	11,70	3,43
		3,10	0,310	2,18	0,443	12,98	12,30	3,61
		3,50	0,350	2,46	0,500	14,65	13,89	4,07
		4,00	0,400	2,82	0,571	16,75	15,87	4,65
		4,25	0,425	2,99	0,607	17,79	16,86	4,94
		4,45	0,445	3,13	0,636	18,63	17,66	5,18
		5,60	0,560	3,94	0,800	23,45	22,22	6,51
		5,70	0,570	4,01	0,814	23,86	22,62	6,63
		2,85	0,285	2,01	0,407	11,93	11,31	3,31
		4,90	0,490	3,45	0,700	20,52	19,44	5,70
		6,46	0,646	4,55	0,923	27,05	25,63	7,51
		6,90	0,690	4,86	0,986	28,89	27,38	8,02
		3,10	0,310	2,18	0,443	12,98	12,30	3,61
		2,86	0,286	2,01	0,409	11,97	11,35	3,33

Melaço	1,85	0,185	1,30	0,264	7,75	7,34	2,15
--------	------	-------	------	-------	------	------	------

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

**i) Densidades e Poderes Caloríficos – 2012**

Energético	Densidade kg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	Poder calorífero superior kcal/kg	Poder calorífero 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 <sup>1</sup>	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 3.100 kcal/kg	-	3.100	2.950
Carvão vapor 3.300 kcal/kg	-	3.300	3.100
Carvão vapor 3.700 kcal/kg	-	3.700	3.500
Carvão vapor 4.200 kcal/kg	-	4.200	4.000
Carvão vapor 4.500 kcal/kg	-	4.500	4.250
Carvão vapor 4.700 kcal/kg	-	4.700	4.450
Carvão vapor 5.200 kcal/kg	-	5.200	4.900
Carvão vapor 5.900 kcal/kg	-	5.900	5.600
Carvão vapor 6.000 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
Eletricidade <sup>2</sup>	-	860	860
Energia hidráulica <sup>2</sup>	1.000	860	860
Gás canalizado Rio de Janeiro <sup>3</sup>	-	3.900	3.800
Gás canalizado São Paulo <sup>3</sup>	-	4.700	4.500
Gás de coqueria <sup>3</sup>	-	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 <sup>3,4</sup>	0,740	9.256	8.800

Energético	Densidade kg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	Poder calorífero superior kcal/kg	Poder calorífero inferior kcal/kg
Gás natural úmido <sup>3,4</sup>	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
Lixivia	1090	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	10.190
Querosene de aviação	799	11.090	10.400
Querosene iluminante	799	11.090	10.400
Solventes	741	11.240	10.550

Fonte: Balanço Energético Nacional 2013 – Ministério de Minas e Energia

<sup>1</sup> Bagaço com 50% de umidade

<sup>2</sup> kcal/kWh

<sup>3</sup> kcal/m<sup>3</sup>

<sup>4</sup> À temperatura de 20°C, para derivados de petróleo e de gás natural

#### j) Fatores de Conversão para tep médio

Energético	Unidade	tep
Alcatrão	m <sup>3</sup>	0,855
Álcool etílico anidro	m <sup>3</sup>	0,534
Álcool etílico hidratado	m <sup>3</sup>	0,510
Asfaltos	m <sup>3</sup>	1,018
Bagaço de Cana	T	0,213
Biodiesel (B100)	m <sup>3</sup>	-
Caldo de cana	T	0,062
Carvão metalúrgico importado	T	0,740
Carvão metalúrgico nacional	T	0,642
Carvão vapor 3.100 kcal/kg	T	0,295

Energético	Unidade	tep
Carvão vapor 3.300 kcal/kg	T	0,310
Carvão vapor 3.700 kcal/kg	T	0,350
Carvão vapor 4.200 kcal/kg	T	0,400
Carvão vapor 4.500 kcal/kg	T	0,425
Carvão vapor 4.700 kcal/kg	T	0,445
Carvão vapor 5.200 kcal/kg	T	0,490
Carvão vapor 5.900 kcal/kg	T	0,560
Carvão vapor 6.000 kcal/kg	T	0,570
Carvão vapor sem especificação	T	0,285
Carvão vegetal	T	0,646
Coque de carvão mineral	T	0,690
Coque de petróleo	m <sup>3</sup>	0,873
Eletricidade	MWh	0,086
Gás canalizado Rio de Janeiro	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	0,880
Gás canalizado São Paulo	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	0,450
Gás de coqueira	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	0,430
Gás de refinaria	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	0,655
Gás liquefeito de petróleo	m <sup>3</sup>	0,611
Gás natural seco	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	0,880
Gás natural úmido	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	0,993
Gasolina automotiva	m <sup>3</sup>	0,770
Gasolina de aviação	m <sup>3</sup>	0,763
Hidráulica	MWh	0,086
Lenha comercial	T	0,310
Lixívia	T	0,286
Lubrificantes	m <sup>3</sup>	0,891
Melaço	T	0,185
Nafta	m <sup>3</sup>	0,765
Óleo combustível médio	m <sup>3</sup>	0,959
Óleo diesel	m <sup>3</sup>	0,848
Outras não-renováveis	Tep	1,000
Outras renováveis	Tep	1,000
Outros energéticos de petróleo	m <sup>3</sup>	0,890
Outros não-energéticos de petróleo	m <sup>3</sup>	0,890
Petróleo	m <sup>3</sup>	0,891
Querosene de aviação	m <sup>3</sup>	0,822

Energético	Unidade	tep
Querosene iluminante	m <sup>3</sup>	0,822
Solventes	m <sup>3</sup>	0,781
Urânio contido no UO <sub>2</sub>	Kg	73,908
Urânio U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	Kg	10,139

Fonte: Balanço Energético Nacional 2015 – Ministério de Minas e Energia

## 6. Escopos Programa Brasileiro GHG Protocol

Setor	Fonte de Emissão Escopo 1	Fonte de Emissão Escopo 2	Fonte de Emissão Escopo 3
<b>Energia</b>			
<b>Geração de Energia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (caldeiras e turbinas usadas na produção de energia, calor ou vapor; bombas de combustível; células a combustível; queima de gases descartados ou flaring)</li> <li>• Combustão móvel (caminhões, navios e trens para o transporte de combustíveis)</li> <li>• Emissões fugitivas (vazamento de CH<sub>4</sub> da transmissão e de instalações de armazenamento; emissões de HFC de instalações de armazenamento; emissões de SF<sub>6</sub> de equipamentos de transmissão e distribuição)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (mineração e extração de combustíveis, energia para o refino e o processamento de combustíveis)</li> <li>• Emissões de processo (produção de combustíveis, emissões de SF<sub>6</sub>)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de combustíveis / resíduos, viagens de negócios, viagens pendulares de empregados)</li> <li>• Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de aterros, dutos, emissões de SF<sub>6</sub>)</li> </ul>
<b>Petróleo e gás</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (aquecedores de processo, motores, turbinas, queima de gases descartados ou flaring, incineradores, oxidantes, produção de eletricidade, calor e vapor)</li> <li>• Emissões de processo (respiradouros de processo, respiradouros de equipamentos, atividades rotineiras e de manutenção, atividades não rotineiras)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos, resíduos; veículos de propriedade da empresa)</li> <li>• Emissões fugitivas (vazamentos de equipamentos pressurizados, tratamento de esgotos, represas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (uso de produtos como combustível ou combustão para a produção de materiais adquiridos)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; viagens de negócios de empregados; viagens pendulares de empregados; uso de produtos como combustível)</li> <li>• Emissões de processo (uso de produto como matéria-prima ou emissões resultantes da produção de materiais adquiridos)</li> <li>• Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de aterros ou da produção de materiais adquiridos)</li> </ul>
<b>Mineração de Carvão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (flaring e uso de metano, uso de explosivos, incêndios em minas)</li> <li>• Combustão móvel (equipamentos de mineração, transporte de carvão)</li> <li>• Emissões fugitivas (emissões de CH<sub>4</sub> de minas de carvão e depósitos de carvão)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (uso de produto como combustível)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de carvão ou resíduos, viagens de negócios dos empregados, viagens pendulares dos empregados)</li> <li>• Emissões de processo (gaseificação)</li> </ul>

Setor	Fonte de Emissão Escopo 1	Fonte de Emissão Escopo 2	Fonte de Emissão Escopo 3
<b>Metais</b>			
<b>Alumínio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (processamento de bauxita a alumínio; cozimento de coque; uso de cal; carbonato de sódio e combustível; PCCE)</li> <li>Emissões de processo (oxidação anódica, eletrólise, PFC)</li> <li>Combustão móvel (transporte pré e pós fundição, caminhões de minério)</li> <li>Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub>, HFC e PFC de tubos de combustível, SF<sub>6</sub> como gás de cobertura)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (processamento de matérias-primas e produção de coque por terceiros, manufatura de maquinário para a linha de produção)</li> <li>Combustão móvel (serviços de transporte, viagens de negócios, viagens dos empregados)</li> <li>Emissões de processo (durante a produção de materiais adquiridos)</li> <li>Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de mineração e aterros, emissões de processos terceirizados)</li> </ul>
<b>Ferro e aço</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (fluxos de coque, carvão e carbonato; caldeiras; queimadores)</li> <li>Emissões de processo (oxidação de ferro bruto, consumo de agente redutor, conteúdo de carbono do ferro bruto e de ferro-ligas)</li> <li>Combustão móvel (transporte no local)</li> <li>Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (equipamentos de mineração, produção de materiais adquiridos)</li> <li>Emissões de processo (produção de ferro-ligas)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos, resíduos e produtos intermediários)</li> <li>Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de aterros sanitários)</li> </ul>
<b>Químicos</b>			
<b>Ácido nítrico, amônia, ácido adípico, ureia, petroquímicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (caldeiras, queimadores, fornos redutores, reatores de chama, reformadores de vapor)</li> <li>Emissões de processo (oxidação ou redução de substratos, remoção de impurezas, subprodutos de N<sub>2</sub>O, quebra catalítica, e várias outras emissões individuais de cada processo)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos)</li> <li>Emissões fugitivas (uso de HFC, vazamentos de tanques de armazenamento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (produção de materiais adquiridos, combustão de resíduos)</li> <li>Emissões de processo (produção de materiais adquiridos)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; viagens de negócios; viagens pendulares dos empregados)</li> <li>Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de aterros sanitários e dutos)</li> </ul>
<b>Minerais</b>			
<b>Cimento e cal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissões de processo (calcinação de calcário)</li> <li>Combustão estacionária (forno de clínquer, secagem de matérias-primas, produção de energia)</li> <li>Combustão móvel (operações de pedreiras, transporte no local)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (produção de materiais adquiridos, combustão de resíduos)</li> <li>Emissões de processo (produção de clínquer e cal adquiridos)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; viagens de negócios; viagens pendulares dos empregados)</li> </ul>

Setor	Fonte de Emissão Escopo 1	Fonte de Emissão Escopo 2	Fonte de Emissão Escopo 3
<b>Resíduos</b>			
<b>Aterros, combustão de resíduos, serviços de água</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (incineradores, caldeiras, queimadores)</li> <li>• Emissões de processo (tratamento de esgoto, carregamento de nitrogênio)</li> <li>• Emissões fugitivas (emissões de CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> da decomposição de resíduos e de produto animal)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de resíduos ou produtos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (resíduos reciclados usados como combustível)</li> <li>• Emissões de processo (resíduos reciclados usados como matérias-primas)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de resíduos ou produtos, viagens de negócios, viagens pendulares dos empregados)</li> </ul>
<b>Celulose e Papel</b>			
<b>Celulose e papel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (produção de vapor e energia, emissões derivadas de combustíveis fósseis da calcinação do carbonato de cálcio em fornos de cal, secagem de produtos com secadores de infravermelho abastecidos com combustíveis fósseis)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; operação do equipamento de colheita)</li> <li>• Emissões fugitivas (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> dos resíduos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (produção de materiais adquiridos, combustão de resíduos)</li> <li>• Emissões de processo (produção de materiais adquiridos)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; viagens de negócios, viagens pendulares dos empregados)</li> <li>• Emissões fugitivas (emissões de CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de aterros)</li> </ul>
<b>Produção de HFC, PFC, SF<sub>6</sub> e HCFC-22</b>			
<b>Produção de HCFC-22</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (produção de energia, calor ou vapor)</li> <li>• Emissões de processo (ventilação de HFC)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos)</li> <li>• Emissões fugitivas (uso de HFC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustão estacionária (produção de materiais adquiridos)</li> <li>• Emissões de processo (produção de materiais adquiridos)</li> <li>• Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; viagens de negócios; viagens pendulares dos empregados)</li> <li>• Emissões fugitivas (vazamentos no uso do produto, CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de aterros)</li> </ul>

Setor	Fonte de Emissão Escopo 1	Fonte de Emissão Escopo 2	Fonte de Emissão Escopo 3
<b>Produção de Semicondutores</b>			
<b>Produção de semicondutores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissões de processo (C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, CH<sub>4</sub>, CHF<sub>3</sub>, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>, N<sub>2</sub>O usados na fabricação de wafer, CH<sub>4</sub> criado a partir do processamento de C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> e C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)</li> <li>Combustão estacionária (oxidação de resíduos orgânicos voláteis; produção de energia, calor ou vapor)</li> <li>Emissões fugitivas (vazamentos no armazenamento de gases de processo, vazamentos de resquícios dos tanques de armazenamentos)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (produção de materiais importados, combustão de resíduos, perdas de T&amp;D de energia adquirida acima na cadeia de valor)</li> <li>Emissões de processo (produção de materiais adquiridos, eliminação terceirizada de gases de processos e de resquícios dos tanques de armazenamento)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; viagens de negócios; viagens pendulares dos empregados)</li> <li>Emissões fugitivas (emissões de CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub> de aterro, vazamentos de resquícios nos tanques de armazenamento de gases de processo abaixo na cadeia)</li> </ul>
<b>Outros Setores</b>			
<b>Setor de serviços /organizações com atividades realizadas em escritórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (produção de energia, calor ou vapor)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas ou resíduos)</li> <li>Emissões fugitivas (principalmente emissões de HFC durante o uso de equipamentos de refrigeração e ar-condicionado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (consumo de energia, calor ou vapor adquiridos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustão estacionária (produção de materiais adquiridos)</li> <li>Emissões de processo (produção de materiais adquiridos)</li> <li>Combustão móvel (transporte de matérias-primas, produtos e resíduos; viagens de negócios; viagens pendulares dos empregados)</li> </ul>

Fonte: Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol- 2ª edição.

## INFORMAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DESTE DOCUMENTO

Versão 1.0: aprovada em 01/08/2011, pelo Conselho Diretor do Instituto LIFE. Emissão inicial do documento.

Versão 2.0: aprovada em 05/12/2012, pelo Conselho Diretor do Instituto LIFE. Atualização de layout do documento e revisão de texto.

Versão 3.0: aprovada em 21/08/2014, pelo Conselho Diretor do Instituto LIFE. Atualização de layout do documento e revisão de texto.

Versão 3.1: aprovada em 07/04/2016, pelo Conselho Diretor do Instituto LIFE. Ajuste de formatação do documento, revisão de texto e troca da sigla VEIB (Valor Estimado de Impacto à Biodiversidade) para IIB (Índice de Impacto à Biodiversidade).

Versão 3.2: aprovada em 17/05/2018, pelo Conselho Diretor do Instituto LIFE. Revisão de conteúdo, alteração das tabelas de impacto da destinação de resíduos e da tabela MSA - *Mean Species Abundance*.

Versão 4.0: aprovada em 03/05/2023, pelo Conselho Diretor do Instituto LIFE. Atualização de layout, inserção da nova logomarca do Instituto LIFE, ajuste de conteúdo e troca da sigla IIB (Índice de Impacto à Biodiversidade) para IPB (Índice de Pressão à Biodiversidade).

Versão 4.0-R1: aprovada em 08/10/2024, pelo Instituto LIFE. Correção da tabela de matriz de resíduos e do fator de correção do aspecto água e do aspecto resíduos. Atualização da tabela de fonte energética e da tabela de Gases de Efeito Estufa e seus potenciais de aquecimento global (PAG). Ajuste da tabela MSA - *Mean Species Abundance*.