

<b>Nome do Documento</b>	<b>Procedimento de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores Versão 3.3 POR</b>
<b>Referência do documento</b>	Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores 3.3_ENG
<b>Data</b>	17 de novembro de 2017
<b>Elaboração</b>	<p>ProForest para o Comitê Executivo da RTRS e Biocombustível WG</p> <p>Com contribuição do Grupo de Trabalho de Biocombustíveis da RTRS e da GIZ (foi utilizado o <i>Guia da GTZ / IFEU de cálculo de emissões de gases de efeito estufa, de acordo com a portaria biomassa-eletricidade-sustentabilidade</i> (novembro de 2009).)</p> <p>Atualização realizada pela E4tech, de acordo com a revisão da EU RED e EU FQD via Diretriz iLUC (2015/1513) em outubro de 2016 e abril de 2017</p>

Este é um documento público da Associação Internacional de Soja Responsável (RTRS); para fazer qualquer comentário sobre o conteúdo deste documento ou o Padrão RTRS, por favor entre em contato com:

Unidade Técnica da RTRS

[technical.unit@responsiblesoy.org](mailto:technical.unit@responsiblesoy.org) e cc: [info@responsiblesoy.org](mailto:info@responsiblesoy.org)

Os idiomas oficiais da RTRS são inglês, espanhol e português; no entanto, em caso de divergência entre as diferentes versões do mesmo documento, consulte a versão oficial em inglês.

## Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores

### I. Introdução

Os Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores foram desenvolvidos a pedido do Comitê Executivo da RTRS. Eles fazem parte do Regime EU RED da RTRS, que possibilita aos produtores e processadores de soja cumprirem os requisitos necessários para fornecerem biomassa, biocombustíveis e / ou biolíquidos à base de soja para os países membros da União Europeia. A *Diretriz 2009/28/CE da União Europeia sobre a promoção do uso de energia de fontes renováveis* (também conhecida como 'EU RED') define os requisitos de uso da terra e de economia de carbono para biomassas, biocombustíveis e biolíquidos elegíveis. Em relação aos biocombustíveis produzidos em unidades que entraram em funcionamento após 5 de outubro de 2015, a economia de emissões de gases de efeito estufa resultante da utilização de biocombustíveis deve ser de, pelo menos, 60% em comparação às referências de combustíveis fósseis. Em relação aos biocombustíveis produzidos em instalações em funcionamento no dia 5 de outubro de 2015 ou antes, a redução de emissões de gases de efeito estufa dos biocombustíveis deve ser de, pelo menos, 35% em relação à referência de combustíveis fósseis até 31 de dezembro de 2017, e de pelo menos 50% em comparação à referência de combustíveis fósseis a partir de 1 de janeiro de 2018.

A UE definiu "valores-padrão de desagregação" para a maioria das matérias-primas dos biocombustíveis, que os operadores econômicos podem usar para calcular se o combustível que oferecem atende ao limite mínimo de redução. No entanto, os valores-padrão desagregados da soja não atingem o nível mínimo de redução de GEE. Na prática, isso quer dizer que alguns operadores da cadeia de suprimentos terão que registrar e transmitir valores e cálculos reais para demonstrar que atingiram a redução mínima de GEE.

### II. Escopo

Este documento estabelece os requisitos utilizados para avaliar os operadores econômicos da cadeia de suprimento da soja e demonstrar conformidade com a EU RED. A cadeia de suprimento da soja inclui os seguintes operadores: produtores (cultivadores), esmagamento, refino, esterificação e mistura, e leva em conta o armazenamento e o transporte até o momento em que o produto é entregue ao mercado. Os Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores aplicam-se aos produtores; já a Cadeia de Suprimentos RTRS EU RED aplica-se a todos os operadores da cadeia de suprimentos. Os Requisitos de Conformidade RTRS EU RED para Produtores são obrigatórios para todos os produtores (cultivadores) que visam fornecer soja ou biomassa, biocombustíveis e / ou biolíquidos à base de soja ao mercado de biocombustíveis da EU e comunicar dados RTRS a seus clientes sobre o uso da terra e as emissões de GEE de suas operações. A comunicação de dados RTRS EU RED só é permitida se o operador tiver sido aprovado na avaliação do cumprimento dos requisitos RTRS EU RED. A unidade de certificação é o local físico (*site*) da organização.

Está previsto que a RTRS desenvolva uma calculadora de GEE - ou que avalie e aprove uma calculadora de GEE já existente - para uso com os Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores. A aprovação da calculadora, seja ela qual for, será realizada usando a metodologia delineada na Seção VII deste documento e estará sujeita a verificação

independente antes da aprovação. Em janeiro de 2017, a única calculadora de emissões de GEE aprovada era a BioGrace.

Este documento entrou em vigor em [DATA da APROVAÇÃO pela CE], com aplicação global.

### III. Mudanças em relação à versão anterior deste documento

Outubro de 2016: Vários ajustes, em conformidade com a Diretriz iLUC (2015/1513) que altera a Diretriz de Energia Renovável e a Diretriz de Qualidade de Combustível.

### IV. Como usar este documento

Os Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores incluem as seguintes seções:

- V Definições
- VI Lista de Siglas
- VII Requisitos de Conformidade para os Produtores
- VIII Orientações sobre os Requisitos de Conformidade
- IX Metodologia de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Produção de Soja no âmbito da Comissão Europeia - Diretriz de Energia Renovável (EU-RED)

Os produtores e auditores que utilizarem este documento para avaliar a conformidade também devem consultar o Regime RTRS EU RED: Descrição do Sistema.

### V. Definições

Resíduos agrícolas	Resíduos gerados diretamente pela agricultura; não incluem resíduos de indústrias relacionadas ou processamento.
Biocombustível	Combustível líquido ou gasoso para transporte, produzido a partir de biomassa.
Biolíquido	Combustível líquido para fins de energia, exceto para uso em transporte - incluindo eletricidade, aquecimento e resfriamento - produzido a partir de biomassa.
Biomassa	Fração biodegradável de produtos, dejetos e resíduos de origem biológica a partir da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), silvicultura e indústrias relacionadas, incluindo a pesca e a aquicultura, bem como a fração biodegradável de resíduos industriais e municipais.
Floresta contínua	Terras de 1ha ou mais de extensão com cobertura de dossel de mais de 30% e com algumas árvores chegando a 5m de altura (ou capazes de atingir esses limiares <i>in situ</i> ). Não inclui terras de uso predominantemente agrícola ou urbano. Terras de uso agrícola, neste contexto, referem-se a populações de árvores em sistemas de produção agrícola, tais como plantações de árvores frutíferas, plantações de plantas oleaginosas e sistemas agroflorestais onde o cultivo de culturas ocorre sob a cobertura de árvores.
Terra de cultivo	Terras de produção agrícola - mais especificamente, de culturas anuais cujo caule costuma ser colhido anualmente

Critérios	O nível de 'conteúdo' de um padrão. As condições que precisam ser atendidas para cumprir-se um Princípio.
Pastagem (pradaria)	Ecosistemas terrestres dominados por vegetação herbácea ou arbustiva por, pelo menos, 5 anos sequenciais. Inclui prados ou pastos cortados para feno, mas exclui terras com outras culturas e terras agrícolas em pousio temporário. Exclui, ainda, áreas florestais contínuas definidas no Artigo 17(4)(b) da Diretriz 2009/28/CE, a menos que sejam sistemas agroflorestais que incluam sistemas de utilização da terra onde as árvores sejam geridas em conjunto com culturas ou sistemas de produção animal em contextos agrícolas. Predominância de vegetação herbácea ou arbustiva significa que sua cobertura combinada do solo é maior do que a cobertura de árvores.
Terra altamente contaminada	Sujeita a definição pela Comissão. A definição será atualizada assim que houver mais informações disponíveis.
Terra altamente degradada	Sujeita a definição pela Comissão. A definição será atualizada assim que houver mais informações disponíveis.
Intervenção humana	Manejo de pastoreio, ceifa, corte, colheita ou queima;
Terra designada para fins de proteção da natureza	Terras designadas para fins de proteção da natureza são: (a) designadas para fins de proteção da natureza por lei ou autoridade devidamente competente; ou (b) destinadas à proteção de ecossistemas ou espécies raras, ameaçadas ou em risco de extinção, reconhecidas por acordos internacionais ou incluídas em listas elaboradas por organizações intergovernamentais ou pela União Internacional para a Conservação da Natureza.
Indicadores	O nível "operacional" de um padrão, expresso em declarações mensuráveis que possibilitem a avaliação da conformidade.
Pastagem natural de alta biodiversidade	Pastagens que continuariam sendo pastagens na ausência de intervenção humana e que mantêm a composição natural das espécies e características e processos ecológicos.
Pastagem não-natural de alta biodiversidade	pastagens que: (a) deixariam de ser pastagens na ausência de intervenção humana; e (b) não são degradadas - ou seja, não são caracterizadas por perda de biodiversidade a longo prazo decorrente, por exemplo, de sobrepastoreio, danos mecânicos à vegetação, erosão do solo ou perda da qualidade do solo; e (c) são ricas em espécies- ou seja, são:

- (i) habitats de grande importância para espécies criticamente ameaçadas, em perigo ou vulneráveis, segundo a lista vermelha da Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza ou outras listas com finalidades semelhantes relativas a espécies ou habitats definidos na legislação nacional ou reconhecidos por autoridade nacional competente no país de origem da matéria-prima; ou
- (ii) habitats de grande importância para espécies endêmicas ou de alcance restrito; ou
- (iii) habitats de grande importância para a diversidade genética intra-espécies; ou
- (iv) habitats de grande importância para concentrações globalmente significativas de espécies migratórias ou espécies congregacionais; ou
- (v) um ecossistema único ou fortemente ameaçado e de importância regional ou nacional.

Terra de cultivo perene	Terras de produção agrícola, especificamente de culturas plurianuais cujo caule não costuma ser colhido anualmente, como a talhadia de curta rotação e as palmeiras oleaginosas.
Princípios	A 'intenção' do padrão, expressa na forma de declarações fundamentais sobre o resultado almejado
Floresta primária	Floresta e outras terras arborizadas com espécies nativas, onde não há indicação claramente visível de atividades humanas e os processos ecológicos não são significativamente perturbados.
Resíduo de processamento	Substância que não constitui o(s) produto(s) final(ais) que o processo de produção visa produzir diretamente; não é o objetivo primário do processo de produção e o processo não foi modificado deliberadamente para produzi-lo.
Solos salinizados	Os solos salinizados compreendem a salinização e sodificação (acumulação de sódio) e ocorrem quando <ul style="list-style-type: none"> <li>○ os horizontes do solo a até 100 cm abaixo da superfície do solo contêm acumulações secundárias de sais, que são mais solúveis que o gesso e produzem condutividade elétrica &gt; 4 dS m<sup>-1</sup> em extratos de saturação do solo, e</li> <li>○ os horizontes sodificados, juntos, têm espessura mínima de 15 cm, ou quando</li> <li>○ os horizontes do solo a até 100 cm da superfície do solo apresentam percentual de sódio (ESP, na sigla em inglês) de, no mínimo, 15% e</li> </ul>

- os horizontes sodificados, juntos, têm espessura mínima de 15 cm.

**Resíduos** Qualquer substância ou objeto que o detentor descarte, pretenda descartar ou seja obrigado a descartar. Matérias-primas intencionalmente modificadas ou contaminadas para que contem como resíduos (por exemplo, via adição de materiais residuais a um material que não constituía resíduo) não são abrangidas por esta definição.

*Veja também: Artigo 3(1) da Diretriz 2008/98/EC do Parlamento Europeu e do Conselho.*

**Zona Úmida** Terra coberta ou saturada de água, permanentemente ou em grande parte do ano.

*Ao avaliar as zonas úmidas, as evidências fornecidas devem levar em consideração as mudanças sazonais - por exemplo, inundações ou secas temporárias.*

## V. Lista de Siglas

GEE	Gás de Efeito Estufa
RED	Diretriz de Energia Renovável ( <i>Renewable Energy Directive</i> )
RTRS	Associação Internacional de Soja Responsável

## VI. Requisitos de Conformidade para o Escopo dos Produtores

### 1. Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) na fazenda

#### 1.1 As emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes do cultivo da soja são calculadas e registradas

Os agricultores podem usar um valor-padrão desagregado (Opção 1) ou um valor real (Opção 2).

##### Opção 1 - Valor-padrão desagregado

1.1.1 Os agricultores podem usar um valor-padrão desagregado para o cultivo. Nesse caso, não deve ser incluído qualquer valor de GEE na documentação do produto. No entanto, o uso de valores-padrão pode fazer que o produto final não atenda às metas mínimas de redução de GEE exigidas pela EU RED (ver a orientação).

##### Opção 2 - Valor real

1.1.2 Os dados relativos ao rendimento são medidos, monitorados e registrados ao longo do ano de cultivo. O teor de umidade da colheita é medido e registrado.

1.1.3 Os dados relativos ao consumo de eletricidade são medidos, monitorados e registrados ao longo do ano de cultivo.

1.1.4 O uso de fertilizantes é medido, monitorado e registrado ao longo do ano de cultivo (ver Padrão RTRS de Produção de Soja Responsável Versão 3.0, 5.5.1)

1.1.5 O uso de pesticidas é medido, monitorado e registrado ao longo do ano de cultivo (ver Padrão RTRS de Produção de Soja Responsável Versão 3.0, 5.5.1)

1.1.6 Os grãos de soja utilizados no plantio são medidos, monitorados e registrados ao longo do ano de cultivo.

1.1.7 O uso de combustível é medido, monitorado e registrado ao longo do ano de cultivo (ver também o Padrão RTRS de Produção de Soja Responsável Versão 3.0, 4.3.1).

1.1.8 As emissões de GEE do cultivo são calculadas e expressas em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.

*Nota: Esse cálculo pode ser feito com uma calculadora online de emissões de GEE aprovada pela RTRS. Em janeiro de 2017, a única calculadora aprovada para emissões de GEE era a BioGrace.*

#### 1.2 As emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes do uso da terra são calculadas e registradas

1.2.1 Nos casos em que a expansão ocorreu após janeiro de 2008, é registrado o teor de carbono por unidade de área de solo e vegetação antes da conversão em terra de cultivo anual.

1.2.2 Nos casos em que a expansão ocorreu após janeiro de 2008, é registrado o teor de carbono por unidade de área de solo e vegetação depois da conversão em terra de cultivo anual (ver também o Padrão RTRS de Produção de Soja Responsável Versão 3.0, 4.3.3 e 5.3.3).

1.2.3 Quando a expansão ocorre em terras altamente degradadas ou altamente contaminadas, aplica-se o seguinte:

- a) Há uma redução na contaminação do solo que é medida, monitorada e registrada,
- b) Há o aumento contínuo no estoque de carbono e a redução da erosão, que é medida e registrada (ver também o Padrão RTRS de Produção de Soja Responsável Versão 3.0, 4.3.3 e 5.3.3),



c) Há evidências de que a área não estava sendo usada para fins agrícolas em janeiro de 2008.

1.2.4 As mudanças no teor de carbono por unidade de área resultantes do acúmulo de terra devido à melhora do manejo agrícola são medidas e registradas (ver também o Padrão RTRS de Produção de Soja Responsável Versão 3.0, 4.3.3 e 5.3.3).

1.2.5 As emissões de GEE decorrentes de mudanças no uso do solo são calculadas de acordo com a metodologia constante do Anexo V da EU RED e da Decisão 2010/335/UE da Comissão, de 10 de junho de 2010, e devem ser expressas em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja. As emissões provenientes do uso de terras altamente degradadas ou contaminadas são especificadas no Anexo V da EU RED como um bônus de 29 gCO<sub>2</sub>eq/MJ.

### **1.3 As emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes do transporte dos grãos de soja são calculadas e registradas**

*Este requisito aplica-se somente se o agricultor tiver controle do transporte de soja da fazenda para os próximos operadores econômicos (por exemplo, entre a área de produção e o silo de grãos ou de esmagamento).*

Os agricultores podem usar um valor-padrão desagregado (Opção 1) ou um valor real (Opção 2).

#### **Opção 1 - Valor-padrão desagregado**

1.3.1 Os agricultores podem usar um valor-padrão desagregado para o transporte. Nesse caso, não deve ser incluído um valor de GEE na documentação do produto. No entanto, o uso do valor-padrão desagregado impede o uso de valores reais relativos ao transporte na cadeia de suprimentos e poderá impedir que o produto final atenda às reduções mínimas de GEE exigidas pela EU RED (ver a orientação).

1.3.2 Os agricultores também podem usar dados referentes a emissões típicas do cultivo de soja (p. ex., NUTS2), apresentados pelos Estados-Membros ou por autoridades competentes de países terceiros, desde que tenham sido publicados (e expressos em g CO<sub>2</sub>eq / tonelada seca de matéria prima) no site web da Comissão Europeia.

#### **Opção 2 - Valor real**

1.3.3 Nos casos em que o transporte para o próximo operador econômico estiver sob o controle do agricultor, os itens a seguir são medidos e registrados:

- a) a distância entre o agricultor e o próximo operador econômico,
- b) o tipo de transporte usado para transportar a cultura,
- c) a quantidade de soja transportada,
- d) o teor de umidade da cultura transportada

1.3.4 As emissões de GEE do transporte são calculadas e expressas em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.

*Nota: Esse cálculo pode ser feito com uma calculadora online de emissões de GEE aprovada pela RTRS. Em janeiro de 2017, a única calculadora de emissões de GEE aprovada era a BioGrace.*

1.3.5 O agricultor deve disponibilizar aos auditores todas as informações relevantes sobre o cálculo das emissões reais de GEE antes da auditoria planejada.

### **1.4 As emissões de gases de efeito estufa (GEE) são calculadas e comunicadas ao próximo operador econômico da cadeia de suprimento.**

1.4.1 As emissões de GEE são calculadas e comunicadas ao próximo operador econômico da cadeia de suprimento:

- a) Cultivo da soja
- b) Mudança no uso da terra relativa à soja (quando aplicável)
- c) Bônus de terra degradada (quando aplicável)
- d) Transporte (quando aplicável)

1.4.2 Devem ser fornecidas informações sobre as emissões reais de GEE referentes a todos os elementos relevantes da fórmula de cálculo de emissões de GEE. As emissões reais de GEE são expressas em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.

1.4.3 Os registros dos dados e cálculos de GEE são mantidos por, no mínimo, 5 anos.

## 2. Uso da Terra

*Os seguintes requisitos devem ser cumpridos. Deve ser aplicado também o critério 4.4 da RTRS P&C Versão 1.0. No caso de qualquer conflito, os requisitos RTRS EU RED estipulados abaixo terão precedência sobre os requisitos da RTRS P&C. Vale ressaltar, por exemplo, que a data limite para a mudança de uso da terra será janeiro de 2008.*

### 2.1 Não há conversão de áreas de alta biodiversidade

2.1.1 Existem evidências que confirmam que a soja não veio de terras com alto valor de biodiversidade - ou seja, terras com os seguintes status - em janeiro de 2008 ou após essa data, independentemente de a terra continuar tendo tal status:

- Florestas primárias e outras terras arborizadas, mais especificamente florestas e terras arborizadas com espécies nativas, onde não há indicação claramente visível de atividades humanas e os processos ecológicos não são significativamente perturbados;
- Áreas designadas por lei ou pelas devidas autoridades competentes para fins de proteção da natureza, a menos que haja evidências de que a produção dessa matéria-prima não tenha interferido com a meta de proteção da natureza;
- Pastagens naturais ou não-naturais com alta biodiversidade.

(Ver as definições na Seção V)

### 2.2 Não há conversão de áreas com alto estoque de carbono

2.2.1 Existem evidências que confirmam que a soja não veio de terras com alto estoque de carbono - ou seja, terras com os seguintes status - em janeiro de 2008 e que não têm mais esse status:

- Zonas úmidas, mais especificamente terras cobertas (ou saturadas) por água, permanentemente ou durante grande parte do ano;
- Áreas continuamente arborizadas, mais especificamente terras de mais de um hectare com árvores de mais de cinco metros e uma cobertura de copa superior a 30%, ou árvores capazes de atingir esses limiares *in situ*;
- Terras de mais de um hectare com árvores de mais de cinco metros e uma cobertura de copa entre 10% e 30%, ou árvores capazes de atingir esses limiares *in situ*, a menos que haja evidências de que o estoque de carbono da área antes e depois da conversão, quando aplicada a metodologia definida na parte C do Anexo V do RED, atenda às condições estipuladas no parágrafo 2 do Artigo 17 da RED.

As disposições deste parágrafo não se aplicarão se a terra tinha o mesmo status em janeiro de 2008 que no momento em que a matéria-prima foi obtida.

2.2.2 Existem evidências que confirmam que a soja não foi obtida de turfeiras, em janeiro de 2008, a menos que haja evidências de que o cultivo e a colheita dessa matéria-prima não envolvam a drenagem de solo previamente não-drenado. No caso de turfeiras que se encontravam parcialmente drenadas em janeiro de 2008, serão proibidas subseqüentes drenagens profundas que afetem solos que não foram totalmente drenados.

### **2.3 As informações sobre o uso da terra são comunicadas ao próximo operador econômico da cadeia de suprimento.**

2.3.1 A situação (status) da terra em janeiro de 2008 (e posteriormente) é comunicada ao próximo operador econômico. Devem ser fornecidas evidências na forma de imagens de satélite, mapas e registros oficiais, pesquisas científicas, relatórios de campo, bases de dados internacionais / independentes de classificação de terras - p. ex., IBAT, a rede HCV, RAMSAR, etc.).

2.3.2 Os registros da situação de uso da terra desde janeiro de 2008 devem ser mantidos por, no mínimo, 5 anos.

## **3. Comunicação de informações**

3.1.1 O agricultor deve declarar os nomes de todos os sistemas aprovados pela CE de que participa, bem como disponibilizar aos auditores todas as informações relevantes, incluindo dados de balanço de massa e os relatórios de auditoria.

*Nota: Este requisito vale para todos os sistemas voluntários dos quais o agricultor participa.*

## VII. Orientações sobre os Requisitos de Conformidade

As orientações neste anexo devem ser cumpridas por:

- I. auditores que avaliam a conformidade com os Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores
- II. organizações que buscam cumprir os Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores

Requisito	Orientação
1.1.1	<p>O valor-padrão desagregado de 19 gCO<sub>2</sub> eq / MJ de biodiesel provem do Anexo V da Diretriz 2008/28/CE.</p> <p>O valor-padrão desagregado do cultivo é o mesmo que o valor típico do cultivo (o valor-padrão desagregado é 40% maior do que o caso típico dos processadores). Embora a comunicação de valores reais do cultivo possa trazer alguns ganhos, na prática a maior redução de GEE comparada ao padrão desagregado ocorrerá nos processadores mais abaixo na cadeia de suprimentos, que teriam que usar dados / cálculos reais se o valor-padrão desagregado do cultivo tiver sido usado para garantir que o produto final atenda à redução mínima de gases de efeito estufa estabelecida pela UE.</p> <p>Já que a fazenda normalmente não tem como saber se os processadores a jusante usarão valores reais, há um grande risco de a meta de redução não ser atingida se for usado o valor-padrão desagregado referente ao cultivo.</p> <p>Valores-padrão desagregados poderão ser usados para o cultivo quando houver mudança no uso da terra - porém, devem ser comunicados os valores reais relativos à mudança do uso da terra (ver a orientação 2.3.1)</p>
1.1.2	Rendimento da cultura [kg rendimento/(ha*a)] é o rendimento anual da soja em kg por hectare no ano de cultivo. O cálculo deve ser realizado usando a massa do produto seco.
1.1.3	Consumo elétrico [kWh/ha*a] é o consumo total de eletricidade por hectare no ano de cultivo - incluindo, por exemplo, por bombas d'água e secagem.
1.1.4	Fertilizante [kg/(ha*a)] é a quantidade total anual de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, CaO e quaisquer outros fertilizantes usados por hectare no ano de cultivo.
1.1.5	Pesticidas [kg/(ha*a)] é a quantidade anual total de pesticida usado por hectare no ano de cultivo
1.1.6	Soja [kg/(ha*a)] é a quantidade total anual de soja, em quilogramas, plantada por hectare no ano de cultivo
1.1.7	Combustível [l/(ha*a)] é a quantidade total anual de combustível usado (por exemplo, para tratores, pulverizadores, colheitadeiras e bombas de água), por hectare no ano de cultivo.

Requisito	Orientação
1.1.8	<p>As opções disponíveis para os cálculos de GEE são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de valor-padrão desagregado de 19 gCO<sub>2</sub>eq / MJ de biodiesel para cultivo</li> <li>• Uso de médias de cultivo (elaboradas por um Estado-Membro) referentes à área geográfica em que a soja foi cultivada</li> <li>• Uso de calculadora GEE RED aprovada pela RTRS. Trata-se de uma ferramenta de software que recebe os dados de entrada e o computador calcula as emissões de GEE. Em janeiro de 2017, a única calculadora de emissões de GEE aprovada era a BioGrace.</li> <li>• O uso de cálculos manuais para o cultivo, conforme delineado na Seção IX Metodologia de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa. As unidades utilizadas devem ser gCO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.</li> </ul> <p>Os dados reais coletados serão fornecidos ao próximo operador econômico</p>
1.2.1	<p>Ver a Seção IX Metodologia de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa na produção de soja, no âmbito da Diretriz de Energia Renovável da Comissão Europeia (EU-RED)</p> <p>Podem ser medidos no local ou extraídos de fontes da literatura científica (p. ex., as Orientações do IPCC, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), e devem ser calculados de acordo com a Decisão da Comissão de 10 de Junho de 2010 relativa às orientações para o cálculo do estoque de carbono no solo para efeitos do Anexo V da Diretriz 2009/28/CE [notificada no documento C(2010) 3751]</p> <p>Os valores reais relativos à mudança de uso da terra devem ser calculados mesmo que tenha sido usado um valor-padrão desagregado para o cultivo.</p>
1.2.2	<p>Ver a seção 2.2.2 da Seção IX. Metodologia de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa da produção de soja no âmbito da Diretriz de Energia Renovável da Comissão Europeia (EU-RED)</p> <p>Podem ser medidos no local ou extraídos de fontes da literatura científica (p. ex., as Orientações do IPCC, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), e devem ser calculados de acordo com a Decisão da Comissão de 10 de Junho de 2010 relativa às orientações para o cálculo do estoque de carbono no solo para efeitos do Anexo V da Diretriz 2009/28/CE [notificada no documento C(2010) 3751]</p>
1.2.3	<p>A Comissão da UE ainda não definiu o conceito de terras degradadas e, portanto, o bônus de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biodiesel de soja relativo a terras degradadas não pode ser incluído até que o termo seja formalmente definido.</p> <p>No entanto, devido aos desafios de medir retrospectivamente - ou seja, os produtores podem achar que o bônus de terras degradadas deve ser aplicado - os produtores devem medir e registrar as medidas de carbono e os níveis de contaminação do solo, bem como evidências de que a área não era usada para fins agrícolas em janeiro de 2008.</p>

Requisito	Orientação
	<p>Os produtores devem medir e registrar outras evidências de que a terra era inadequada para o cultivo de alimentos e ração animal devido à contaminação do solo, e / ou de que a terra esteve salinizada durante um longo período, com pouquíssima adição de matéria orgânica e altos níveis de erosão. É bem provável que as terras altamente degradadas incluam, também, algumas áreas anteriormente usadas para fins agrícolas.</p> <p>Esta orientação será atualizada assim que a Comissão disponibilizar mais informações.</p> <p>Os produtores devem ter em conta que, mesmo que meçam e registrem evidências de contaminação e degradação do solo, não há garantia de que serão elegíveis para o bônus de 29 g CO<sub>2</sub>eq / MJ de biodiesel de soja até que a UE disponibilize as definições.</p>
1.2.4	Ver 2.4 na Seção XI. Metodologia de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa da produção de soja no âmbito da Diretriz de Energia Renovável da Comissão Europeia (EU-RED)
1.2.5	<p>A Comissão da UE ainda não definiu o conceito de terras degradadas e, portanto, o bônus de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biodiesel de soja relativo a terras degradadas não pode ser incluído até que o termo seja formalmente definido.</p> <p>Essas são as opções disponíveis para calcular as GEE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de calculadora GEE RED aprovada pela RTRS. Trata-se de uma ferramenta de software que recebe os dados de entrada e o computador calcula as emissões de GEE. Em janeiro de 2017, a única calculadora de emissões de GEE aprovada era a BioGrace.</li> <li>• Uso cálculos manuais da mudança no uso da terra, de acordo com a Decisão da Comissão de 10 de Junho de 2010 relativa às orientações para o cálculo do estoque de carbono no solo para efeitos do Anexo V da Diretriz 2009/28/CE (notificada no documento C(2010) 3751). As unidades utilizadas devem ser gCO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.</li> </ul> <p>Os dados reais coletados devem ser fornecidos ao próximo operador econômico.</p>
1.3.1	O uso de valor-padrão desagregado impedirá o uso de valores reais relativos ao transporte em toda a cadeia de suprimento, em relação ao produto de soja do produtor sob avaliação. Isso ocorre porque o valor-padrão desagregado fornecido pela UE referente ao transporte inclui a soma de todo o transporte na cadeia de suprimento, desde o agricultor até o processamento e a entrega. Portanto, não é possível somar valores reais ao valor-padrão desagregado. No entanto, já que o valor-padrão desagregado da UE é o mesmo que o valor típico, a vantagem de usar valores reais talvez não seja relevante. É diferente do processamento, onde há uma diferença de 40% entre os valores-padrão desagregados e os valores típicos.
1.3.2	a) Distância de transporte [em km] - distância percorrida pela biomassa ao ser transportada para a próxima empresa ou para o próximo local de negócios - por

Requisito	Orientação
	<p>exemplo, a distância entre o produtor e a unidade de processamento de óleo, incluindo o percurso (vazio) de retorno.</p> <p>b) p. ex., 40t VPM a diesel</p> <p>c) A quantidade de biomassa transportada por esse tipo específico de transporte (p. ex., 40T)</p> <p>d) O cálculo deve ser feito com base na massa seca da cultura.</p>
1.3.3	<p>Essas são as opções disponíveis para calcular as GEE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de calculadora GEE RED aprovada pela RTRS. Trata-se de uma ferramenta de software que recebe os dados de entrada e o computador calcula as emissões de GEE. Em janeiro de 2017, a única calculadora de emissões de GEE aprovada era a BioGrace.</li> <li>• Uso de cálculos manuais para o transporte, conforme delineado na Seção IX Metodologia de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa. As unidades utilizadas devem ser gCO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.</li> </ul> <p>Os dados reais coletados serão fornecidos ao próximo operador econômico</p>
1.4.1	<p>Os valores desagregados referentes ao cultivo, à mudança no uso da terra e ao transporte devem ser comunicados.</p> <p>O bônus relativo a terras degradadas, de 29 g CO<sub>2</sub> eq / MJ de biodiesel de soja, não pode ser incluído até que a Comissão forneça mais informações e definições.</p> <p>Valores-padrão desagregados podem ser usados para o cultivo se tiverem ocorrido mudanças no uso da terra desde janeiro de 2008; no entanto, os valores reais relativos à mudança no uso da terra devem ser comunicados separadamente, expressos em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.</p> <p>No caso de uso de valores reais, as unidades de transporte devem ser expressas em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja.</p> <p>No caso de uso de valor-padrão desagregado para o cultivo, deve ser comunicado o valor de 19 gCO<sub>2</sub>eq / MJ de biodiesel. O uso de valor-padrão desagregado na remessa deve ficar claro para o próximo operador econômico.</p> <p>Devem ser fornecidas informações sobre emissões reais de GEE referentes a todos os elementos relevantes da fórmula de cálculo de emissões de GEE. "Relevante" refere-se, neste contexto, a elementos cuja notificação é obrigatória (por exemplo, e<sub>1</sub> no caso de mudança do uso da terra), a todos os elementos que exigem o uso de valores reais em vez de valores-padrão desagregados e a todos os elementos relacionados à redução de emissões (se aplicáveis).</p> <p>Os registros da comunicação devem estar disponíveis e devem ser mantidos por, no mínimo, 5 anos. Pode ser, por exemplo, por meio de um sistema computadorizado de rastreamento de dados operado por terceiros.</p>
2.1.1	Ver as definições no glossário.

Requisito	Orientação
	<p>As áreas designadas pela Comissão Europeia para a proteção de ecossistemas ou espécies raras, ameaçadas ou em perigo de extinção estão previstas no Artigo 18 (4), subparágrafo 2 da Diretriz 2009/28/CE.</p> <p>Embora a Diretriz 2009/28/CE proíba apenas a conversão de pastagens de alta biodiversidade, o Padrão RTRS proíbe a conversão de QUALQUER pastagem para fins de produção de soja.</p>
2.2.1	<p>Ver as definições no glossário.</p> <p>Vale notar que, no primeiro estágio da cadeia de suprimentos (a fazenda), não é possível saber se toda a cadeia de suprimentos atenderá à meta de redução, visto que a cadeia de suprimentos não costuma ser conhecida nessa fase. As reduções devem ser calculadas em um estágio posterior da cadeia de suprimentos; quaisquer remessas que não atendam aos requisitos mínimos de redução não serão identificadas como compatíveis com a RTRS EU RED.</p>
2.3.1	<p>O status da terra inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terra de cultivo;</li> <li>• Culturas perenes;</li> <li>• Áreas sem alta biodiversidade ou com altos estoques de carbono (nos casos em que houver evidências do cumprimento dos itens 2.1 e 2.2 dos Requisitos de Conformidade com a RTRS EU RED para os Produtores).</li> <li>• As áreas designadas para fins de proteção da natureza, onde o cultivo não interferiu com esses objetivos, devem ser designadas áreas 'protegidas'.</li> <li>• As áreas dedicadas à proteção de ecossistemas ou espécies raras, ameaçadas ou em perigo de extinção e reconhecidas pela Comissão Europeia, onde o cultivo não interfere com esses fins, devem ser designadas áreas 'protegidas'.</li> </ul> <p>As áreas não dedicadas à proteção da natureza devem ser designadas 'não protegidas'.</p> <p>Terras com o status definido em 2.1.1 e que não cumprirão com os Requisitos de Conformidade da RTRS EU RED para Produtores e sobre as quais nenhuma informação deve ser comunicada.</p>
2.3.2	<p>Os registros do status da terra podem incluir, por exemplo, planos de manejo que ilustram a área sob cultivo em 2008, mapas, fotografias aéreas, etc. Esses registros não devem ser descartados.</p> <p>Os registros de comunicação devem estar disponíveis.</p> <p>Os registros devem ser mantidos por, no mínimo, 5 anos.</p>



**VIII. Metodologia de Cálculo de Emissões de Gases de Efeito Estufa da  
Produção de Soja no âmbito da Comissão Europeia - Diretriz de Energia  
Renovável (EU-RED)<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Este documento foi desenvolvido com permissão, usando o 'Guia de Cálculo de Emissões de gases de efeito estufa de acordo com a Portaria Biomassa-Eletricidade-Sustentabilidade [Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung] (BioSt-NachV)' (novembro de 2009), elaborada pela Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH [Cooperação Técnica Alemã], em cooperação com o Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH [Instituto Heidelberg de Pesquisa Energética e Ambiental]

**Conteúdo**

- 1. Accurately-measured data.....19
- 2. GHG calculation methodology for EU-RED .....20
  - 2.1 Calculating the GHG emission values from soy cultivation ( $e_{ec}$ ).....20
  - 2.2 Calculating the GHG emissions from land-use changes ( $e_l$ ) .....22
  - 2.3 Calculating the variables  $e_u$ ,  $e_{ccs}$ ,  $e_{ccr}$ .....27
  - 2.4 Calculating emissions savings from soil carbon accumulation via improved agricultural management ( $e_{sca}$ ) .....27
  - 2.5 Calculating the GHG emissions from transport ( $e_{td}$ ).....28
- 3. Averaging of GHG values in mixtures .....28
- 4. Examples .....29

## 1. Dados medidos com precisão

'Dados medidos' significa dados usados para calcular os valores reais. Esses dados podem ser 'medidos' no local ('site') ou extraídos de fontes ou bancos de dados verificáveis e reconhecidos. Sempre que disponíveis, devem ser aplicados os dados ("valores-padrão de cálculo") publicados no site da <sup>2</sup>Comissão Europeia. Caso sejam escolhidos valores alternativos, eles devem ser devidamente justificados e sinalizados na documentação dos cálculos, para facilitar a verificação pelos auditores.

Considera-se que os dados a seguir foram medidos com precisão somente se tiverem sido coletados no local - ou seja, as quantidades relevantes foram extraídas de fontes como, por exemplo, documentos comerciais:

- Quantidade de kg de soja
- Quantidade dos produtos químicos utilizados (por exemplo, pesticidas, metanol, NaOH, HCl, hexano, ácido cítrico, argila branqueadora)
- Quantidade de nitrogênio (N), fosfato (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potássio (K<sub>2</sub>) e cal (CaO)
- Consumo de combustível, consumo elétrico

Os dados coletados em campo, medidos com precisão, devem ser devidamente documentados (calendário de campo, faturas e notas de entrega, etc.). Considera-se que os seguintes dados foram medidos com precisão se tiverem sido extraídos de uma fonte cientificamente reconhecida de literatura (incluindo dados estatísticos de órgãos governamentais):

- Valores caloríficos do produto principal e dos coprodutos,
- o Fator de emissão dos fertilizantes, do diesel usado por máquinas agrícolas, dos produtos químicos, da eletricidade, da energia térmica, por exemplo, e
- o Fator de emissão do óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) decorrente do uso de fertilizantes nitrogenados

No caso de valores extraídos de fontes bibliográficas ou bases de dados (valores caloríficos, fatores de emissão, etc.), a fonte (ou seja, nome da publicação e autor) e o ano de publicação devem ser documentados. Devem ter como base os dados mais recentes disponíveis, atualizados ao longo do tempo. Os dados devem ser revisados por pares antes da publicação e consistentes com outras fontes de dados existentes. Quando houver fatores de emissão regionais adequados e disponíveis, eles devem ser usados.

Os operadores também sempre têm a opção de recorrer a suas próprias medições para coletar os dados. Nesse caso, o método deve ser claramente documentado e explicado para que os cálculos possam ser compreendidos.

Os valores das reduções de gases de efeito estufa são arredondados para o ponto percentual mais próximo.

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/energy/node/74>

## 2. Metodologia de cálculo de emissões de GEE para EU-RED

De acordo com a fórmula do Anexo V da EU-RED, as emissões de gases de efeito estufa referentes ao biodiesel de soja são calculadas da seguinte forma:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr} - e_{ee}$$

Sendo que

$E$  = emissões totais do uso do óleo de soja

$e_{ec}$  = emissões do cultivo de soja

$e_l$  = emissões anualizadas das mudanças no estoque de carbono causadas por mudanças no uso da terra

$e_p$  = emissões do processamento

$e_{td}$  = emissões do transporte e distribuição

$e_u$  = emissões do combustível em uso

$e_{sca}$  = redução de emissões decorrente do acúmulo de carbono no solo, devido à melhor gestão agrícola

$e_{ccs}$  = redução de emissões resultante da captura de carbono e armazenamento geológico

$e_{ccr}$  = redução de emissões resultante da captura de carbono e substituição

$e_{ee}$  = redução de emissões resultante do excesso de eletricidade produzida por cogeração

Unidades: os valores reais atribuídos a  $e_{ec}$ ,  $e_l$ ,  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_u$ ,  $e_{sca}$ ,  $e_{ccs}$ ,  $e_{ccr}$ ,  $e_{ee}$  devem ser expressos em g CO<sub>2</sub>eq/ tonelada de soja seca ou produto intermediário.

Na última etapa do processamento, as emissões totais ( $E$ ) precisam ser convertidas para unidades de CO<sub>2</sub>eq / MJ de biodiesel final de soja. Para fazer a conversão, deve-se aplicar a seguinte fórmula às emissões do cultivo:

$$e_{ec} biofuel_a \left[ \frac{gCO_2eq}{MJ biofuel} \right]_{ec} = \frac{e_{ec} feedstock_a \left[ \frac{gCO_2eq}{kg dry} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ feedstock}{kg dry feedstock} \right]} * Biofuel feedstock factor_a * Allocation factor biofuel_a$$

Sendo que

$$Allocation factor biofuel_a = \left[ \frac{Energy in biofuel}{Energy biofuel + Energy in co - products} \right]$$

$Biofuel feedstock factor_a = [Ratio of MJ feedstock required to make 1 MJ biofuel]$

Deve ser usado o seguinte valor:

- LHV: 23,5 MJ / kg de soja seca

Nota: As variáveis  $e_{sca}$ ,  $e_{ccs}$ ,  $e_{ccr}$  e  $e_{ee}$  não foram incluídas nesta descrição para fins de simplificação.

### 2.1 Cálculo dos valores das emissões de GEE decorrentes do cultivo de soja ( $e_{ec}$ )

A seguinte fórmula é usada para calcular as emissões de GEE da produção de soja,  $e_{ec}$ , incluindo as emissões de GEE do cultivo de grãos de soja e as emissões de GEE da produção dos recursos necessários para o cultivo, com base em dados medidos com precisão:

$$e_{ec} = \frac{emission_{fertiliser} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + emissions_{pesticides} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + emissions_{soybeans} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + emission_{diesel} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + emission_{electricity} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right]}{yield_{mainproduct} \left[ \frac{kgYield}{ha^*a} \right]}$$

Sendo que

$emission_{fertiliser}$  = emissões do uso de fertilizantes em um ano de cultivo

$emissions_{soybeans}$  = emissões dos grãos de soja plantados em um ano de cultivo

$emissions_{pesticides}$  = emissões do uso de pesticidas em um ano de cultivo

$emission_{diesel}$  = emissões do uso de diesel em um ano de cultivo

$emission_{electricity}$  = emissões do uso de eletricidade em um ano de cultivo

$yield_{main product}$  = rendimento do produto principal (soja seca)

A soja é produto de uma etapa da cadeia de manufatura, seguida de processamento adicional em um processo (etapa) subsequente.

Os recursos necessários para o processo são materiais ou energia somados ao processo.

Detalhes dos componentes da fórmula:

$$emission_{fertiliser} = fertiliser \left[ \frac{kg}{ha^*a} \right] * \left( emission\_factor_{manufacture} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right] + emission\_factor_{field} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right] \right)$$

$$emission_{diesel} = diesel \left[ \frac{1}{ha^*yr} \right] * emission\_factor_{diesel} \left[ \frac{kgCO_2}{1} \right]$$

$$emission_{electricity} = electricity \left[ \frac{kWh}{ha^*a} \right] * emission\_factor_{national\_energy\_mix} \left[ \frac{kgCO_2}{kWh} \right]$$

$$emissions_{pesticides} = pesticides \left[ \frac{kg}{ha^*a} \right] * emission\_factor_{pesticides} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right]$$

$$emissions_{soybeans} = soybeans \left[ \frac{kg}{ha^*a} \right] * emission\_factor_{soybeans} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right]$$

As emissões de GEE durante as etapas a seguir devem ser levadas em conta:

- Processo de produção e cultivo
- Colheita da soja e
- Produtos químicos e outros produtos utilizados (por exemplo, diesel).

No cálculo do  $e_{ec}$ , os seguintes dados (detalhados) constituem o mínimo que deve ser coletado no local; isso que significa que as quantidades relevantes devem ser extraídas de fontes como documentos comerciais: (Observe que a variável 'a' se refere aos valores de dados anuais)

- Fertilizante [kg/(ha\*a)] - a quantidade anual total dos fertilizantes N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO usados por hectare no ano de cultivo.
- Pesticidas [kg/(ha\*a)] - a quantidade anual total de pesticida usado por hectare no ano de cultivo

- Soja [kg/(ha\*a)] - a quantidade total anual de soja plantada por hectare no ano de cultivo.
- Combustível [l/(ha\*a)] - a quantidade total anual de diesel usado - por exemplo, em tratores e bombas de água - por hectare no ano de cultivo.
- Consumo elétrico - consumo total de eletricidade por hectare no ano de cultivo - p. ex., pelas bombas d'água e secagem.
- Crop\_yield\_product [kg rendimento / (ha\*a)] - rendimento anual do produto principal em kg por hectare no ano de cultivo e seu teor de umidade.

No caso dos grãos de soja, o cálculo deve ser feito com base na massa seca.

Quando houver outras emissões, estas também devem ser registradas e incluídas na conta. Os dados devem ser inseridos na fórmula, nas posições corretas.

Para calcular o  $e_{ec}$ , os seguintes fatores de emissão podem ser extraídos de uma fonte ou banco de dados da literatura:

- Fator de emissão de combustível [kgCO<sub>2</sub>/ l diesel]
- Fator de emissão da produção de fertilizantes [kg CO<sub>2</sub>/ kg de fertilizante] (detalhado por composição: N, P, K, Ca)
- Fator de emissão de campo dos fertilizantes [kg CO<sub>2</sub>/ kg de fertilizante N]
- Fator de emissão da produção de pesticidas [kg CO<sub>2</sub>/ kg de pesticidas] (detalhado por tipo de pesticida utilizado)
- Fator de emissão da produção de soja [kg CO<sub>2</sub>/ kg de semente de soja]
- Fator de emissão da matriz energética nacional ou regional [kg CO<sub>2</sub>/ kWh].

Os dados devem ser inseridos na fórmula, nas posições corretas. A Tabela 1 apresenta exemplos.

Todos os dados de emissões de GEE são expressos em unidades de massa em relação ao produto principal (por exemplo, diesel [kg] / soja [kg]). O  $e_{ec}$  é expresso em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada de soja seca.

A fórmula não leva em conta a fixação de carbono ( $e_{sca}$ ) durante o cultivo da biomassa.

Estima-se que as emissões de GEE provenientes do cultivo também possam ser derivadas de valores médios, calculados para áreas geográficas menores do que as utilizadas no cálculo dos valores-padrão desagregados e abrangidos pelos relatórios NUTS2. Sempre que disponíveis, os dados equivalentes relativos às emissões do cultivo da NUTS2, fornecidos pelos Estados-Membros ou por autoridades competentes de países terceiros, só podem ser aplicados se tiverem sido publicados pela Comissão Europeia e expressos em kg CO<sub>2</sub>eq / tonelada de matéria-prima seca. O cálculo de médias alternativas relativas às áreas e culturas abrangidas pelos relatórios NUTS 2 não deverá ser considerado adequado, em condições normais, uma vez que as médias adequadas já foram calculadas pelas autoridades nacionais.

## 2.2 **Cálculo das emissões de GEE decorrentes das mudanças no uso da terra ( $e_l$ )**

### 2.2.1 **Mudanças no uso da terra a ser consideradas**

Se houver evidências de que não houve mudança no uso da terra desde janeiro de 2008, então  $e_l = 0$ .

As emissões de GEE provenientes de mudanças no uso da terra somente serão calculadas se a mudança no uso da terra constituir uma mudança permitida do status da terra, conforme definido na Seção 2.

Requisitos de Conformidade para o Uso da Terra (acima):

- 2.1 Não há conversão de áreas de alta biodiversidade

## 2.2 Não há conversão de áreas com alto estoque de carbono

As mudanças no uso da terra devem ser incluídas no cálculo das emissões de GEE se, após a data de referência<sup>3</sup>:

- áreas continuamente arborizadas com cobertura de copa de 10% a 30% são convertidas em áreas de culturas de um ano ou permanentes;
- áreas de culturas perenes são convertidas em áreas de culturas de um ano;

A mudança no uso da terra deve ser levada em conta no cálculo das emissões de GEE se ocorrer, após a data de referência, alguma mudança de cobertura da terra entre as categorias de terras usadas pelo IPCC<sup>4</sup> (terras florestais, terras de cultivo, assentamentos e outras terras), além de uma sétima categoria de culturas perenes (ou seja, culturas plurianuais cuja haste não costuma ser colhida anualmente, como a talhadia de curta rotação).

As terras de cultivo incluem terras em pousio (ou seja, terras deixadas em repouso por um ou mais anos antes de um novo cultivo). Mudanças nas atividades de manejo, nas práticas de lavoura ou no uso de esterco não são consideradas mudanças no uso da terra.

### 2.2.2 Fórmulas relativas à mudança do uso da terra<sup>5</sup>

A fórmula a seguir é usada para determinar as emissões de GEE, convertidas anualmente, resultantes de mudanças no uso da terra  $e_1$ , distribuindo uniformemente o total de emissões de GEE ao longo de 20 anos usando os dados repassados pela empresa de cultivo:

$$e_1' = \frac{CS_R \left[ \frac{\text{kgC}}{\text{ha}} \right] - CS_A \left[ \frac{\text{kgC}}{\text{ha}} \right]}{\text{yield}_{\text{main\_product}} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \cdot a \right] \cdot 20[a]} \cdot 3.664$$

Sendo que:

$CS_R$  = Teor de carbono da terra antes da conversão; o estoque de carbono por unidade de área associado à terra de referência (medido como massa de carbono por unidade de área no solo e vegetação) na data de referência ou 20 anos antes da produção da matéria-prima, qualquer que seja a data mais recente.

$CS_A$  = Teor de carbono da terra depois da conversão; o estoque de carbono por unidade de área associado ao uso real da terra (medido como massa de carbono por unidade de área no solo e vegetação). Se o aumento do estoque de carbono dura mais de um ano, o valor do  $CS_A$  é o estoque de carbono estimado após 20 anos ou no momento em que as plantas atingirem a maturidade, o que ocorrer primeiro.

#### 2.2.1.1 Cálculo do $CS_R$ e do $CS_A$

<sup>3</sup> Observe que a Diretriz da UE também faz referência a áreas continuamente arborizadas que, por decorrência de manejo florestal, apresentam um alto grau de cobertura de copa a longo prazo (p. ex., > 80%) e que são convertidas, devido a mudanças de gestão, em áreas que, a longo prazo, apresentam um grau de cobertura de copa bem menor (p. ex., 40%) (mudança de uso da terra na categoria de regiões continuamente arborizadas com mais de 30% de cobertura de copa). Uma redução de mais de 20% da cobertura de copa já é considerada uma mudança significativa. No entanto, uma vez que a soja não é cultivada em áreas continuamente arborizadas ou em áreas com cobertura de dossel, é irrelevante incluir requisitos relativos a mudanças na cobertura da copa.

<sup>4</sup> O IPCC também inclui as categorias de pastagens e zonas úmidas, mas a conversão dessas áreas não é permitida pelo item 2.2. Não há conversão de áreas com altos estoques de carbono.

<sup>5</sup> Esta seção foi extraída diretamente da DECISÃO DA COMISSÃO de 10 de Junho de 2010 relativa às orientações para o cálculo das reservas de carbono na terra para efeitos do Anexo V da Diretriz 2009/28/CE

(Ver também Anexo V da RED e a Decisão 2010/335/UE da Comissão, de 10 de junho de 2010)

Para determinar o estoque de carbono por unidade de área associado ao CS<sub>R</sub> e CS<sub>A</sub>, aplicam-se as seguintes regras:

(1) As regiões que são objeto de cálculo dos estoques de carbono da terra devem, em toda a sua área, ter as seguintes características similares:

- (a) condições biofísicas, em termos de clima e tipo de solo;
- (b) histórico de manejo, em termos de preparo do solo;
- (c) histórico de insumos, em termos da entrada de carbono no solo;

(2) O estoque de carbono do uso real da terra, CS<sub>A</sub>, será considerado:

– no caso de perda de estoque de carbono: a estimativa do ponto de equilíbrio do estoque de carbono que a terra passará a apresentar com seu novo uso;

– no caso de acumulação de carbono: o estoque de carbono estimado após 20 anos ou quando a colheita atingir a maturidade, o que ocorrer primeiro.

Para calcular o CS<sub>R</sub> e o CS<sub>A</sub>, aplica-se a seguinte regra:

$$CS_i = (SOC + C_{VEG}) \times A$$

sendo que

CS<sub>i</sub> = o estoque de carbono por unidade de área associado ao uso da terra (medido como massa de carbono por unidade de área, incluindo tanto o solo quanto a vegetação);

SOC = Carbono Orgânico do Solo (medido em massa de carbono por hectare),

C<sub>VEG</sub> = estoque de carbono da vegetação acima e abaixo do solo (medido em massa de carbono por hectare),

A = fator de escalonamento para a área em questão (medido em hectares por unidade de área).

### 2.2.1.2 Cálculo do estoque de carbono orgânico do solo

#### Solos minerais

A seguinte regra pode ser usada para calcular o SOC:

$$SOC = SOC_{ST} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_i$$

sendo que

SOC = Carbono Orgânico do Solo (medido em massa de carbono por hectare);

SOC<sub>ST</sub> = padrão do carbono orgânico na camada superficial do solo, de 0 a 30 centímetros (medido em massa de carbono por hectare);

F<sub>LU</sub> = fator de uso da terra que reflete a diferença no carbono orgânico do solo associada ao tipo de uso da terra, em comparação ao padrão de carbono orgânico do solo;

F<sub>MG</sub> = fator de gestão que reflete a diferença no carbono orgânico do solo associada à principal prática de gestão, em comparação ao padrão de carbono orgânico do solo;

F<sub>i</sub> = fator de entrada (*input*) que reflete a diferença no carbono orgânico do solo associada a diversos níveis de entrada de carbono no solo, em comparação ao padrão de carbono orgânico do solo.

As Tabelas 1 a 8 apresentam os valores de SOC<sub>ST</sub>, F<sub>LU</sub>, F<sub>MG</sub> e F<sub>i</sub>.



Como alternativa ao uso da fórmula e dos valores descritos acima, outros métodos adequados, incluindo medidas, podem ser usados para calcular o SOC. Visto que esses métodos não são baseados em medições, eles devem levar em conta o clima, o tipo de solo, a cobertura da terra, o manejo da terra e os insumos.

### **Solos orgânicos (histossols)**

O SOC deve ser calculado por métodos adequados. Esses métodos devem levar em conta toda a profundidade da camada orgânica do solo, bem como o clima, a cobertura da terra e a gestão e os insumos da terra. Tais métodos podem incluir medições.

Em relação ao estoque de carbono afetado pela drenagem do solo, as perdas de carbono após as drenagens devem ser levadas em consideração por meio de métodos apropriados. Tais métodos podem ser baseados nas perdas anuais de carbono após a drenagem.

### **2.2.1.3 Estoque de carbono da vegetação, acima e abaixo do solo**

O Anexo 1 apresenta valores de  $C_{VEG}$  para os seguintes tipos de uso da terra: terras de cultivo, incluindo culturas perenes, pastagens e florestas (Tabelas 9 a 18).

Como alternativa ao uso dos valores descritos acima para  $C_{VEG}$ , por exemplo, quando a alteração do uso do solo incluir um dos usos do solo não cobertos pelo anexo, a seguinte regra deve ser aplicada:

$$C_{VEG} = C_{BM} + C_{DOM}$$

sendo que

$C_{VEG}$  = estoque de carbono da vegetação acima e abaixo do solo (medido em massa de carbono por hectare);

$C_{BM}$  = estoque de carbono acima e abaixo do solo em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare), calculado de acordo com as orientações abaixo sobre "biomassa viva"

$C_{DOM}$  = estoque de carbono acima e abaixo do solo na matéria orgânica morta (medido em massa de carbono por hectare), calculado de acordo com as orientações abaixo sobre "matéria orgânica morta"

O  $C_{DOM}$  pode ser 0, exceto no caso de terras florestais - excluindo plantações florestais - com mais de 30% de cobertura do dossel.

### **Biomassa viva**

Para calcular o  $C_{BM}$ , aplica-se a seguinte regra:

$$C_{BM} = C_{AGB} + C_{BGB}$$

sendo que

$C_{BM}$  = estoque de carbono, acima e abaixo do solo, em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare);

$C_{AGB}$  = estoque de carbono acima do solo em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare), calculado de acordo com as orientações abaixo sobre "biomassa viva acima do solo"

$C_{BGB}$  = estoque de carbono abaixo do solo em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare), calculado de acordo com as orientações abaixo sobre "biomassa viva abaixo do solo"

### **Biomassa viva acima do solo**

Para calcular o  $C_{AGB}$ , aplica-se a seguinte regra:

$$C_{AGB} = B_{AGB} \times C_{FB}$$

sendo que

$C_{AGB}$  = estoque de carbono acima do solo em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare);

$B_{AGB}$  = peso da biomassa viva acima do solo (medido em massa de matéria seca por hectare);

$C_{FB}$  = fração de carbono da matéria seca na biomassa viva (medida em massa de carbono por massa de matéria seca).

No caso de terras de cultivo, culturas perenes e plantações florestais, o valor do  $B_{AGB}$  será o peso médio da biomassa viva acima do solo durante o ciclo de produção.

O valor de 0,47 pode ser usado para o  $C_{FB}$ .

### **Biomassa viva abaixo do solo**

Para calcular o  $C_{BGB}$ , deve ser utilizada uma das seguintes regras:

$$1) C_{BGB} = B_{BGB} \times C_{FB}$$

sendo que

$C_{BGB}$  = estoque de carbono abaixo do solo em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare);

$B_{BGB}$  = peso da biomassa viva abaixo do solo (medido em massa de matéria seca por hectare);

$C_{FB}$  = fração de carbono da matéria seca na biomassa viva (medida em massa de carbono por massa de matéria seca).

No caso de terras de cultivo, culturas perenes e plantações florestais, o valor do  $B_{BGB}$  será o peso médio da biomassa viva abaixo do solo durante o ciclo de produção.

O valor de 0,47 pode ser usado para o  $C_{FB}$ .

$$2) C_{BGB} = C_{AGB} \times R$$

sendo que

$C_{BGB}$  = estoque de carbono abaixo do solo em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare);

$C_{AGB}$  = estoque de carbono acima do solo em biomassa viva (medido em massa de carbono por hectare);

$R$  = razão de estoque de carbono abaixo do solo em biomassa viva para estoque de carbono acima do solo em biomassa viva.

Para o  $R$ , podem ser usados os valores apropriados apresentados no Anexo 1, Tabelas 2 a 5.

### **Matéria orgânica morta**

Para calcular o  $C_{DOM}$ , aplica-se a seguinte regra:

$$C_{DOM} = C_{DW} + C_{LI}$$

sendo que

$C_{DOM}$  = estoque de carbono, acima e abaixo do solo, em matéria orgânica morta (medido em massa de carbono por hectare);

$C_{DW}$  = estoque de carbono no reservatório de madeira morta (*dead wood pool*) (medido como massa de carbono por hectare), calculado conforme as orientações sobre o "estoque de carbono no reservatório de madeira morta", abaixo

$C_{LI}$  = estoque de carbono na serapilheira (medido como massa de carbono por hectare), calculado conforme as orientações sobre o "estoque de carbono na serapilheira", abaixo

Estoque de carbono no reservatório de madeira morta

Para calcular o  $C_{DW}$ , aplica-se a seguinte regra:

$$C_{DW} = D_{OMDW} \times C_{FDW}$$

sendo que

$C_{DW}$  = estoque de carbono no reservatório de madeira morta (medido em massa de carbono por hectare);

$D_{OMDW}$  = peso do reservatório de madeira morta (medido em massa de matéria seca por hectare);

$C_{FDW}$  = fração de carbono da matéria seca no reservatório de madeira morta (medida em massa de carbono por massa de matéria seca).

O valor de 0,5 pode ser usado para o  $C_{FDW}$ .

### **Estoque de carbono na serapilheira**

Para calcular o  $C_{LI}$ , aplica-se a seguinte regra:

$$C_{LI} = D_{OMLI} \times C_{FLI}$$

sendo que

$C_{LI}$  = estoque de carbono na serapilheira (medido em massa de carbono por hectare);

$D_{OMLI}$  = peso da serapilheira (medido em massa de matéria seca por hectare);

$C_{FLI}$  = fração de carbono da matéria seca na serapilheira (medida em massa de carbono por massa de matéria seca).

O valor de 0,4 pode ser usado para o  $C_{FLI}$ .

### **2.2.3 Bônus relativo ao $e_B$**

A Comissão da UE ainda não definiu o conceito de terras degradadas e, portanto, o bônus de 29 g  $CO_2eq/MJ$  de biodiesel de soja relativo a terras degradadas não pode ser incluído até que o termo seja formalmente definido.

Esta orientação será atualizada assim que a Comissão disponibilizar mais informações.

### **2.3 Cálculo das variáveis $e_u$ , $e_{ccs}$ , $e_{ccr}$**

Caso seja utilizado combustível líquido ( $e_u$ ), as emissões de GEE referentes ao biocombustível líquido serão zero.

A redução de emissões decorrente da captura de carbono e armazenamento geológico ( $e_{ccs}$ ) e da captura de carbono e armazenamento geológico ( $e_{ccr}$ ) não se aplicam. Portanto, os valores de  $e_{ccs}$  e  $e_{ccr}$  devem ser zero.

### **2.4 Cálculo da redução de emissões decorrente do acúmulo de carbono no solo devido à melhor gestão agrícola ( $e_{sca}$ )**

'Melhor gestão agrícola' pode incluir práticas como:

- mudança para o plantio direto ou redução da lavoura no cultivo;
- melhoria na rotação de culturas e / ou culturas de cobertura, incluindo a gestão de resíduos de culturas;
- melhoria no manejo de fertilizantes ou de esterco;
- uso de práticas para melhorar o solo (p. ex., composto orgânico).

A redução das emissões decorrente dessas melhorias só poderá ser contabilizada se as medidas tiverem sido implementadas após 1º de janeiro de 2008 e se houver evidências de que o carbono no solo aumentou, ou evidências sólidas e verificáveis de que deve ter aumentado, no período de cultivo das matérias-primas em questão.

As evidências podem incluir medições do carbono no solo - por exemplo, via uma primeira medição antes do cultivo e medições subsequentes realizadas em intervalos regulares, em intervalos plurianuais. No período antes da segunda medição, o aumento no carbono no solo seria estimado usando bases científicas relevantes. A partir da segunda medição, as medições seriam usadas como base para identificar o aumento do carbono no solo, bem como sua magnitude.

A redução das emissões pode ser calculada por meio de uma fórmula, conforme indicado no ponto 2.2.2, sendo que o divisor «20» é substituído pelo período (em anos) de cultivo das culturas em questão.

### 2.5 Cálculo das emissões de GEE do transporte ( $e_{td}$ )

Se o agricultor controlar o transporte, a fórmula a seguir deve ser usada para calcular as emissões de GEE referentes ao  $e_{td}$  de transporte da biomassa, incluindo todas as etapas de transporte:

$$e_{td} = \frac{(transport\_dis\_tan\ ce_{laden}[km] * FC_{laden}[\frac{l}{km}] + transport\_dis\_tan\ ce_{empty}[km] * FC_{empty}[\frac{l}{km}]) * emission\_factor_{fuel}[\frac{kg\ CO_2}{l}]}{transported\_biomass[kg]}$$

As emissões de GEE já consideradas na produção da matéria-prima e no cultivo não são incluídas nos cálculos.

Para calcular o  $e_{td}$

- as distâncias de transporte [em km] - as distâncias percorridas pela biomassa ao ser transportada para a próxima empresa ou para o próximo local de negócios - por exemplo, a distância entre o produtor e a unidade de processamento de óleo, incluindo o percurso (vazio) de retorno.
- o meio de transporte (p. ex., 40t VPM a diesel) e
- a quantidade de biomassa transportada por esse meio de transporte específico (p. ex., 40t) e o teor de umidade da cultura transportada devem ser comunicados.

No caso dos grãos de soja, o cálculo deve ser feito com base na massa seca.

Para calcular o  $e_{td}$

- o fator de emissão do combustível,
- $FC_{laden}$  [l/km] - o consumo de combustível do meio de transporte específico por km quando carregado e
- $FC_{empty}$  [l/km] - o consumo de combustível do meio de transporte específico por km quando vazio (retorno)

são declarados ou extraídos de uma fonte da literatura científica, devidamente revisada por pares antes da publicação e consistente com outras fontes de dados existentes,

As publicações científicas revisadas por pares são usadas como fontes de fatores de emissão e são consistentes com outros números de fatores de emissão disponíveis. A Tabela 1 apresenta alguns exemplos.

As emissões do transporte devem ser expressas em g CO<sub>2</sub> eq / tonelada seca de soja ou produto intermediário.

## 3. Média dos valores de GEE em misturas

Se as remessas de material certificado pela RTRS forem misturadas, não poderá ser tomada a média dos valores de GEE dessas remessas.

#### 4. Exemplos

Tabela 1: Exemplos de dados de base para calcular o  $e_{ec}$  e o  $e_{td}$

	Valor	Unidade	Fonte:
<b><math>e_c</math> cultivo</b>			
E-Factor diesel (manuf. & uso)	87,64	kg CO <sub>2</sub> eq / MJ de diesel	Valores de Cálculo Padrão da Comissão Europeia v1.0
E-Factor fertilizante N (manuf.)	5,88	kg CO <sub>2</sub> eq/kg de fertilizante N	Valores de Cálculo Padrão da Comissão Europeia v1.0
E-Factor fertilizante P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (manuf.)	1,01	kg CO <sub>2</sub> eq/kg de fertilizante P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Valores de Cálculo Padrão da Comissão Europeia v1.0
E-Factor fertilizante K <sub>2</sub> O (manuf.)	0,576	kg CO <sub>2</sub> eq/kg de fertilizante K <sub>2</sub> O	Valores de Cálculo Padrão da Comissão Europeia v1.0
E-Factor fertilizante CaO (manuf.)	0,130	kg CO <sub>2</sub> eq / kg de fertilizante CaO	Valores de Cálculo Padrão da Comissão Europeia v1.0
E-Factor emissão no campo fertilizante N	4,87	kg CO <sub>2</sub> eq/kg de fertilizante N	IPCC <sup>6</sup>
E-Factor emissão soja	390	gCO <sub>2</sub> /kg de soja	IFEU
Matriz Energética Nacional (EU)	0,129	kg CO <sub>2</sub> -eq./MJ de eletricidade	Valores de Cálculo Padrão da Comissão Europeia v1.0
<b><math>e_{td}</math> Transporte</b>			
Fator ambiental (E-Factor) diesel (manuf. e uso)	87,64	kg CO <sub>2</sub> eq / MJ de diesel	Valores de Cálculo Padrão da Comissão Europeia v1.0
Consumo de combustível (carregado)	0,49	litros / km	TREMOD (trem de mercadorias com máx.. 24t de carga útil)  (trem de mercadorias com
Consumo de combustível (vazio)	0,25	litros / km	TREMOD

<sup>6</sup> Nota: Uma maneira adequada de contabilizar as emissões de N<sub>2</sub>O dos solos é a metodologia do IPCC, incluindo as emissões de N<sub>2</sub>O descritas como "diretas" e "indiretas". Todos os três níveis do IPCC podem ser usados. No entanto, o Nível 3, baseado em medições e / ou modelagens detalhadas, parece mais relevante para o cálculo dos valores "regionais" de cultivo (cf. Seção 3.3 da presente Comunicação) do que para outros cálculos de valores reais.

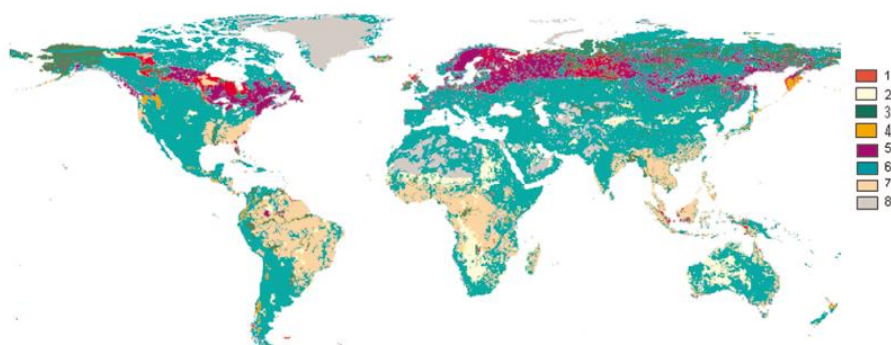
## Anexo 1 - Valores para o cálculo das GEE provenientes do uso da terra

Os valores e quadros a seguir foram extraídos da Decisão da Comissão sobre as orientações para o cálculo do estoque de carbono na terra, para efeitos do Anexo V da Diretriz 2009/28/CE.

As Figuras 1 e 2 abaixo fornecem o contexto para a seleção dos valores adequados nas Tabelas 1 a 18, relacionados ao carbono orgânico no solo em solos minerais. Camadas de dados sobre regiões climáticas e tipo de solo estão disponíveis através na plataforma online Transparency, criada pela Diretriz 2009/28/EC; elas são as camadas detalhadas subjacentes às Figuras 1 e 2 abaixo.

Figure 2

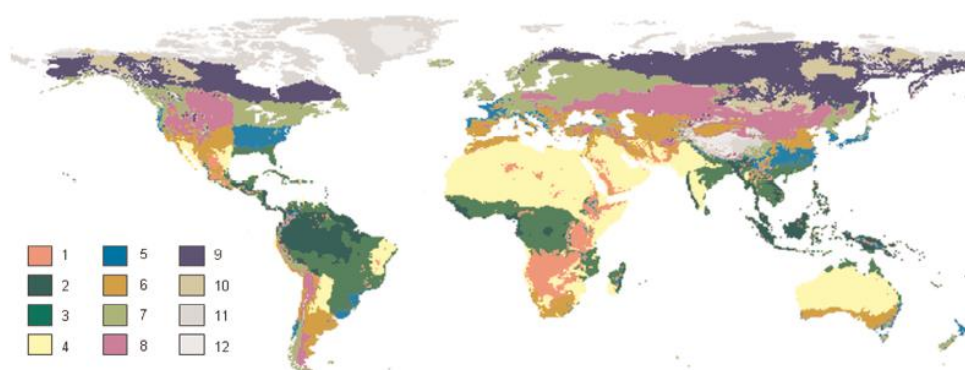
Geographic distribution of soil types



Legend: 1 = Organic; 2 = Sandy Soils; 3 = Wetland Soils; 4 = Volcanic Soils; 5 = Spodic Soils; 6 = High Activity Clay Soils; 7 = Low Activity Clay Soils; 8 = Other Areas.

Figure 1

Climate regions



Legend: 1 = Tropical, montane; 2 = Tropical, wet; 3 = Tropical, moist; 4 = Tropical, dry; 5 = Warm temperate, moist; 6 = Warm temperate, dry; 7 = Cool temperate, moist; 8 = Cool temperate, dry; 9 = Boreal, moist; 10 = Boreal, dry; 11 = Polar, moist; 12 = Polar, dry.

*Table 1: SOC<sub>ST</sub>, standard soil organic carbon in the 0 - 30 centimetre topsoil layer (tonnes of carbon per hectare).*

Climate Region	Soil type					
	High activity clay soils	Low activity clay soils	Sandy soils	Spodic soils	Volcanic soils	Wetland soils
Boreal	68	-	10	117	20	146
Cold temperate, dry	50	33	34	-	20	87
Cold temperate, moist	95	85	71	115	130	87
Warm temperate, dry	38	24	19	-	70	88
Warm temperate, moist	88	63	34	-	80	88
Tropical, dry	38	35	31	-	50	86
Tropical, moist	65	47	39	-	70	86
Tropical, wet	44	60	66	-	130	86
Tropical, montane	88	63	34	-	80	86

Table 2: Factors for cropland

Climate region	Land use ( $F_{LU}$ )	Management ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Temperate/Boreal, dry	Cultivated	Full-tillage	Low	0.8	1	0.95
			Medium	0.8	1	1
			High with manure	0.8	1	1.37
			High without manure	0.8	1	1.04
		Reduced tillage	Low	0.8	1.02	0.95
			Medium	0.8	1.02	1
			High with manure	0.8	1.02	1.37
			High without manure	0.8	1.02	1.04
		No till	Low	0.8	1.1	0.95
			Medium	0.8	1.1	1
			High with manure	0.8	1.1	1.37
			High without manure	0.8	1.1	1.04
Temperate/Boreal, moist/wet	Cultivated	Full-tillage	Low	0.69	1	0.92
			Medium	0.69	1	1
			High with manure	0.69	1	1.44
			High without manure	0.69	1	1.11
		Reduced tillage	Low	0.69	1.08	0.92
			Medium	0.69	1.08	1
			High with manure	0.69	1.08	1.44
			High without manure	0.69	1.08	1.11
		No till	Low	0.69	1.15	0.92
			Medium	0.69	1.15	1
			High with manure	0.69	1.15	1.44
			High without manure	0.69	1.15	1.11
Tropical, dry	Cultivated	Full-tillage	Low	0.58	1	0.95
			Medium	0.58	1	1
			High with manure	0.58	1	1.37
			High without manure	0.58	1	1.04
		Reduced tillage	Low	0.58	1.09	0.95
			Medium	0.58	1.09	1
			High with manure	0.58	1.09	1.37
			High without manure	0.58	1.09	1.04
		No till	Low	0.58	1.17	0.95
			Medium	0.58	1.17	1
			High with manure	0.58	1.17	1.37
			High without manure	0.58	1.17	1.04
Tropical, moist/wet	Cultivated	Full-tillage	Low	0.48	1	0.92
			Medium	0.48	1	1
			High with manure	0.48	1	1.44
			High without manure	0.48	1	1.11
		Reduced tillage	Low	0.48	1.15	0.92
			Medium	0.48	1.15	1
			High with manure	0.48	1.15	1.44
			High without manure	0.48	1.15	1.11
		No till	Low	0.48	1.22	0.92
			Medium	0.48	1.22	1
			High with manure	0.48	1.22	1.44
			High without manure	0.48	1.22	1.11
Tropical Montane	Cultivated	Full-tillage	Low	0.64	1	0.94
			Medium	0.64	1	1
			High with manure	0.64	1	1.41
			High without manure	0.64	1	1.08
		Reduced tillage	Low	0.64	1.09	0.94
			Medium	0.64	1.09	1
			High with manure	0.64	1.09	1.41
			High without manure	0.64	1.09	1.08
		No till	Low	0.64	1.16	0.94
			Medium	0.64	1.16	1
			High with manure	0.64	1.16	1.41
			High without manure	0.64	1.16	1.08



Table 3: Guidance on management and input for cropland and perennial crops

Management / Input	Guidance
Full-tillage	Substantial soil disturbance with full inversion and/or frequent (within year) tillage operations. At planting time, little (e.g. <30%) of the surface is covered by residues.
Reduced tillage	Primary and/or secondary tillage but with reduced soil disturbance (usually shallow and without full soil inversion) and normally leaves surface with >30% coverage by residues at planting.
No till	Direct seeding without primary tillage, with only minimal soil disturbance in the seeding zone. Herbicides are typically used for weed control.
Low	Low residue return occurs when there is due to removal of residues (via collection or burning), frequent bare-fallowing, production of crops yielding low residues (e.g. vegetables, tobacco, cotton), no mineral fertilization or nitrogen-fixing crops.
Medium	Representative for annual cropping with cereals where all crop residues are returned to the field. If residues are removed then supplemental organic matter (e.g. manure) is added. Also requires mineral fertilization or nitrogen-fixing crop in rotation.
High with manure	Represents significantly higher carbon input over medium carbon input cropping systems due to an additional practice of regular addition of animal manure.
High without manure	Represents significantly greater crop residue inputs over medium carbon input cropping systems due to additional practices, such as production of high residue yielding crops, use of green manures, cover crops, improved vegetated fallows, irrigation, frequent use of perennial grasses in annual crop rotations, but without manure applied (see row above).

Table 4: Factors for perennial crops, namely multi-annual crops whose stem is usually not annually harvested such as short rotation coppice and oil palm

Climate region	Land use (F <sub>LU</sub> )	Management (F <sub>MG</sub> )	Input (F <sub>I</sub> )	F <sub>LU</sub>	F <sub>MG</sub>	F <sub>I</sub>
Temperate/Boreal, dry	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.95
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.37
			High without manure	1	1	1.04
		Reduced tillage	Low	1	1.02	0.95
			Medium	1	1.02	1
			High with manure	1	1.02	1.37
			High without manure	1	1.02	1.04
		No till	Low	1	1.1	0.95
			Medium	1	1.1	1
			High with manure	1	1.1	1.37
			High without manure	1	1.1	1.04
Temperate/Boreal, moist/wet	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.92
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.44
			High without manure	1	1	1.11
		Reduced tillage	Low	1	1.08	0.92
			Medium	1	1.08	1
			High with manure	1	1.08	1.44
			High without manure	1	1.08	1.11
		No till	Low	1	1.15	0.92
			Medium	1	1.15	1
			High with manure	1	1.15	1.44
			High without manure	1	1.15	1.11
Tropical, dry	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.95
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.37
			High without manure	1	1	1.04
		Reduced tillage	Low	1	1.09	0.95
			Medium	1	1.09	1
			High with manure	1	1.09	1.37
			High without manure	1	1.09	1.04
		No till	Low	1	1.17	0.95
			Medium	1	1.17	1
			High with manure	1	1.17	1.37
			High without manure	1	1.17	1.04
Tropical, moist/wet	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.92
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.44
			High without manure	1	1	1.11
		Reduced tillage	Low	1	1.15	0.92
			Medium	1	1.15	1
			High with manure	1	1.15	1.44
			High without manure	1	1.15	1.11
		No till	Low	1	1.22	0.92
			Medium	1	1.22	1
			High with manure	1	1.22	1.44
			High without manure	1	1.22	1.11
Tropical Montane	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.94
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.41
			High without manure	1	1	1.08
		Reduced tillage	Low	1	1.09	0.94
			Medium	1	1.09	1
			High with manure	1	1.09	1.41
			High without manure	1	1.09	1.08
		No till	Low	1	1.16	0.94
			Medium	1	1.16	1
			High with manure	1	1.16	1.41
			High without manure	1	1.16	1.08

Table 5: Factors for grassland, including savannahs

Climate region	Land Use ( $F_{LU}$ )	Management ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Temperate/Boreal, dry	Grassland	Improved	Medium	1	1.14	1
			High	1	1.14	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.95	1
Temperate/Boreal, moist/wet	Grassland	Improved	Medium	1	1.14	1
			High	1	1.14	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.95	1
Tropical, dry	Grassland	Improved	Medium	1	1.17	1
			High	1	1.17	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.97	1
Tropical, moist/wet	Savannah	Improved	Medium	1	1.17	1
			High	1	1.17	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.97	1
Tropical Montane, dry	Grassland	Improved	Medium	1	1.16	1
			High	1	1.16	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.96	1
		Severely degraded	Medium	1	0.7	1

Table 6 provides guidance for selecting appropriate values from Table 5.

Table 6: Guidance on management and input for grassland

Management / Input	Guidance
Improved	Represents grassland which is sustainably managed with moderate grazing pressure and that receive at least one improvement (e.g. fertilization, species improvement, irrigation).
Nominally managed	Represents non-degraded and sustainably managed grassland, but without significant management improvements.
Moderately degraded	Represents overgrazed or moderately degraded grassland, with somewhat reduced productivity (relative to the native or nominally managed grassland) and receiving no management inputs.
Severely degraded	Implies major long-term loss of productivity and vegetation cover, due to severe mechanical damage to the vegetation and/or severe soil erosion.
Medium	Applies where no additional management inputs have been used.
High	Applies to improved grassland where one or more additional management inputs/improvements have been used (beyond that is required to be classified as improved grassland).



Round Table on Responsible Soy Association

---

Table 7: Factors for forest land having at least 10% canopy cover

Climate region	Land use ( $F_{LU}$ )	Management ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
All	Native forest (non degraded)	n/a*	n/a	1		
All	Managed forest	All	All	1	1	1
Tropical, moist/dry	Shifting cultivation-shortened fallow	n/a	n/a	0.64		
	Shifting cultivation- mature fallow	n/a	n/a	0.8		
Temperate/Boreal, moist/dry	Shifting cultivation-shortened fallow	n/a	n/a	1		
	Shifting cultivation- mature fallow	n/a	n/a	1		

\* n/a = not applicable; in these cases  $F_{MG}$  and  $F_I$  shall not apply and for the calculation of  $SOC$  the following rule may be used:  $SOC = SOC_{ST} \times F_{LU}$

Table 8 provides guidance for selecting appropriate values from Table 7.

Table 8: Guidance on land use for forest land

Land use	Guidance
Native forest (non degraded)	Represents native or long-term, non-degraded and sustainably managed forest.
Shifting cultivation	Permanent shifting cultivation, where tropical forest or woodland is cleared for planting of annual crops for a short time (e.g. 3-5 years) period and then abandoned to regrowth.
Mature fallow	Represents situations where the forest vegetation recovers to a mature or near mature state prior to being cleared again for cropland use.
Shortened fallow	Represents situations where the forest vegetation recovery is not attained prior to re-clearing.

Table 9: Vegetation values for cropland (general)

Climate region	$C_{VEG}$ (tonnes carbon/hectare)
All	0

Table 10: Vegetation values for sugar cane (specific)

Domain	Climate region	Ecological zone	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Tropical	Tropical dry	Tropical dry forest	Africa	4.2
			Asia (continental, insular)	4
		Tropical scrubland	Asia (continental, insular)	4
	Tropical moist	Tropical moist deciduous forest	Africa	4.2
			Central and South America	5
	Tropical wet	Tropical rain forest	Asia (continental, insular)	4
Central and South America			5	
Subtropical	Warm temperate dry	Subtropical steppe	North America	4.8
	Warm temperate moist	Subtropical humid forest	Central and South America	5
			North America	4.8

Table 13: Vegetation values for grassland - excluding scrubland (general)

Climate region	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Boreal – Dry & Wet	4.3
Cool Temperate – Dry	3.3
Cool Temperate –Wet	6.8
Warm Temperate – Dry	3.1
Warm Temperate –Wet	6.8
Tropical – Dry	4.4
Tropical - Moist & Wet	8.1

Table 14: Vegetation values for miscanthus (specific)

Domain	Climate region	Ecological zone	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Subtropical	Warm temperate dry	Subtropical dry forest	Europe	10
			North America	14.9
		Subtropical steppe	North America	14.9

Table 11: Vegetation values for perennial crops (general)

Climate region	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Temperate (all moisture regimes)	43.2
Tropical, dry	6.2
Tropical, moist	14.4
Tropical, wet	34.3

Table 12: Vegetation values for specific perennial crops

Climate region	Crop type	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
All	Coconuts	75
	Jatropha	17.5
	Jojoba	2.4
	Oil palm	60

*Table 15: Vegetation values for scrubland, namely land with vegetation composed largely of woody plants lower than 5 meter not having clear physiognomic aspects of trees.*

Domain	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Tropical	Africa	46
	North and South America	53
	Asia (continental)	39
	Asia (insular)	46
	Australia	46
Subtropical	Africa	43
	North and South America	50
	Asia (continental)	37
	Europe	37
	Asia (insular)	43
Temperate	Global	7.4

## Round Table on Responsible Soy Association

Table 16: Vegetation values for forest land - excluding forest plantations - having between 10% and 30% canopy cover,

Domain	Ecological zone	Continent	C <sub>VEG</sub> (tonnes carbon per hectare)	R
Tropical	Tropical rain forest	Africa	40	0.37
		North and South America	39	0.37
		Asia (continental)	36	0.37
		Asia (insular)	45	0.37
	Tropical moist forest	Africa	30	0.24
		North and South America	26	0.24
		Asia (continental)	21	0.24
		Asia (insular)	34	0.24
	Tropical dry forest	Africa	14	0.28
		North and South America	25	0.28
		Asia (continental)	16	0.28
		Asia (insular)	19	0.28
	Tropical mountain systems	Africa	13	0.24
		North and South America	17	0.24
		Asia (continental)	16	0.24
		Asia (insular)	26	0.28
Subtropical	Subtropical humid forest	North and South America	26	0.28
		Asia (continental)	22	0.28
		Asia (insular)	35	0.28
	Subtropical dry forest	Africa	17	0.28
		North and South America	26	0.32
		Asia (continental)	16	0.32
		Asia (insular)	20	0.32
	Subtropical steppe	Africa	9	0.32
		North and South America	10	0.32
		Asia (continental)	7	0.32
		Asia (insular)	9	0.32
Temperate	Temperate oceanic forest	Europe	14	0.27
		North America	79	0.27
		New Zealand	43	0.27
		South America	21	0.27
	Temperate continental forest	Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	2	0.27
		Asia, Europe ( $>20$ y)	14	0.27
		North and South America ( $\leq 20$ y)	7	0.27
		North and South America ( $>20$ y)	16	0.27
	Temperate mountain systems	Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	12	0.27
		Asia, Europe ( $>20$ y)	16	0.27
		North and South America ( $\leq 20$ y)	6	0.27
		North and South America ( $>20$ y)	6	0.27
Boreal	Boreal coniferous forest	Asia, Europe, North America	12	0.24
	Boreal tundra woodland	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	0	0.24
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	2	0.24
	Boreal mountain systems	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	2	0.24
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	6	0.24



*Table 17: Vegetation values for forest land - excluding forest plantations - having more than 30% canopy cover*

Domain	Ecological zone	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Tropical	Tropical rain forest	Africa	204
		North and South America	198
		Asia (continental)	185
		Asia (insular)	230
	Tropical moist deciduous forest	Africa	156
		North and South America	133
		Asia (continental)	110
		Asia (insular)	174
	Tropical dry forest	Africa	77
		North and South America	131
		Asia (continental)	83
		Asia (insular)	101
	Tropical mountain systems	Africa	77
		North and South America	94
		Asia (continental)	88
Asia (insular)		130	
Subtropical	Subtropical humid forest	North and South America	132
		Asia (continental)	109
		Asia (insular)	173
	Subtropical dry forest	Africa	88
		North and South America	130
		Asia (continental)	82
		Asia (insular)	100
	Subtropical steppe	Africa	46
		North and South America	53
Asia (continental)		41	
Asia (insular)		47	
Temperate	Temperate oceanic forest	Europe	84
		North America	406
		New Zealand	227
		South America	120
	Temperate continental forest	Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	27
		Asia, Europe ( $>20$ y)	87
		North and South America ( $\leq 20$ y)	51
		North and South America ( $>20$ y)	93
	Temperate mountain systems	Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	75
		Asia, Europe ( $>20$ y)	93
		North and South America ( $\leq 20$ y)	45
		North and South America ( $>20$ y)	93
Boreal	Boreal coniferous forest	Asia, Europe, North America	53
	Boreal tundra woodland	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	26
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	35
	Boreal mountain systems	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	32
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	53

Table 18: Vegetation values for forest plantations

Domain	Ecological zone	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)	R
Tropical	Tropical rain forest	Africa broadleaf >20 y	87	0.24
		Africa broadleaf ≤ 20 y	29	0.24
		Africa Pinus sp. >20 y	58	0.24
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	17	0.24
		Americas Eucalyptus sp.	58	0.24
		Americas Pinus sp.	87	0.24
		Americas Tectona grandis	70	0.24
		Americas other broadleaf	44	0.24
		Asia broadleaf	64	0.24
		Asia other	38	0.24
	Tropical moist deciduous forest	Africa broadleaf >20 y	44	0.24
		Africa broadleaf ≤ 20 y	23	0.24
		Africa Pinus sp. >20 y	35	0.24
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	12	0.24
		Americas Eucalyptus sp.	26	0.24
		Americas Pinus sp.	79	0.24
		Americas Tectona grandis	35	0.24
		Americas other broadleaf	29	0.24
		Asia broadleaf	52	0.24
		Asia other	29	0.24
	Tropical dry forest	Africa broadleaf >20 y	21	0.28
		Africa broadleaf ≤ 20 y	9	0.28
		Africa Pinus sp. >20 y	18	0.28
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	6	0.28
		Americas Eucalyptus sp.	27	0.28
		Americas Pinus sp.	33	0.28
		Americas Tectona grandis	27	0.28
		Americas other broadleaf	18	0.28
		Asia broadleaf	27	0.28
		Asia other	18	0.28
	Tropical shrubland	Africa broadleaf	6	0.27
		Africa Pinus sp. >20 y	6	0.27
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	4	0.27
		Americas Eucalyptus sp.	18	0.27
		Americas Pinus sp.	18	0.27
Americas Tectona grandis		15	0.27	
Americas other broadleaf		9	0.27	
Asia broadleaf		12	0.27	
Tropical mountain systems	Africa broadleaf >20 y	31	0.24	
	Africa broadleaf ≤ 20 y	20	0.24	
	Africa Pinus sp. >20 y	19	0.24	
	Africa Pinus sp. ≤ 20 y	7	0.24	
	Americas Eucalyptus sp.	22	0.24	
	Americas Pinus sp.	29	0.24	
	Americas Tectona grandis	23	0.24	
	Americas other broadleaf	16	0.24	
	Asia broadleaf	28	0.24	
	Asia other	15	0.24	
Subtropical	Subtropical humid forest	Americas Eucalyptus sp.	42	0.28
		Americas Pinus sp.	81	0.28
		Americas Tectona grandis	36	0.28
		Americas other broadleaf	30	0.28
		Asia broadleaf	54	0.28
	Asia other	30	0.28	
	Subtropical dry	Africa broadleaf >20 y	21	0.28

Subtropical	Subtropical humid forest	Americas Eucalyptus sp.	42	0.28
		Americas Pinus sp.	81	0.28
		Americas Tectona grandis	36	0.28
		Americas other broadleaf	30	0.28
		Asia broadleaf	54	0.28
		Asia other	30	0.28
	Subtropical dry forest	Africa broadleaf >20 y	21	0.28
		Africa broadleaf ≤ 20 y	9	0.32
		Africa Pinus sp. >20 y	19	0.32
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	6	0.32
		Americas Eucalyptus sp.	34	0.32
		Americas Pinus sp.	34	0.32
		Americas Tectona grandis	28	0.32
		Americas other broadleaf	19	0.32
		Asia broadleaf	28	0.32
		Asia other	19	0.32
	Subtropical steppe	Africa broadleaf	6	0.32
		Africa Pinus sp. >20 y	6	0.32
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	5	0.32
		Americas Eucalyptus sp.	19	0.32
		Americas Pinus sp.	19	0.32
		Americas Tectona grandis	16	0.32
		Americas other broadleaf	9	0.32
		Asia broadleaf >20 y	25	0.32
		Asia broadleaf ≤ 20 y	3	0.32
		Asia coniferous >20 y	6	0.32
		Asia coniferous ≤ 20 y	34	0.32
		Subtropical mountain systems	Africa broadleaf >20 y	31
	Africa broadleaf ≤ 20 y		20	0.24
	Africa Pinus sp. >20 y		19	0.24
Africa Pinus sp. ≤ 20 y	7		0.24	
Americas Eucalyptus sp.	22		0.24	
Americas Pinus sp.	34		0.24	
Americas Tectona grandis	23		0.24	
Americas other broadleaf	16		0.24	
Asia broadleaf	28		0.24	
Asia other	15		0.24	
Temperate	Temperate oceanic forest	Asia, Europe, broadleaf >20 y	60	0.27
		Asia, Europe, broadleaf ≤ 20 y	9	0.27
		Asia, Europe, coniferous >20 y	60	0.27
		Asia, Europe, coniferous ≤ 20 y	12	0.27
		North America	52	0.27
		New Zealand	75	0.27
		South America	31	0.27
	Temperate continental forest and mountain systems	Asia, Europe, broadleaf >20 y	60	0.27
		Asia, Europe, broadleaf ≤ 20 y	4	0.27
		Asia, Europe, coniferous >20 y	52	0.27
		Asia, Europe, coniferous ≤ 20 y	7	0.27
		North America	52	0.27
		South America	31	0.27
		Boreal	Boreal coniferous forest and mountain systems	Asia, Europe >20 y
Asia, Europe ≤ 20 y	1			0.24
Boreal tundra woodland	North America		13	0.24
	Asia, Europe >20 y		7	0.24
	Asia, Europe ≤ 20 y		1	0.24
	North America	7	0.24	