Linha de Base do Setor Agropecuário

Abril de 2021

.

# Visão Geral

O setor inclui as emissões da pecuária, produção agrícola e queima de resíduos agrícolas. As emissões de provenientes de queima nas práticas agrícolas, incluindo combustíveis fósseis utilizados nos maquinários, não são incluídas neste setor, pois são agregadas às estimativas do subsetor residencial, comercial e industrial (RCI) ou transporte do setor de energia.

As principais fontes e sumidouros de GEE não energéticos para pecuária e produção agrícola são os seguintes:

* *Gado - fermentação entérica: as*emissões de CH4(metano) da fermentação entérica são o resultado de processos digestivos normais em animais. Os microrganismos do sistema digestivo decompõem os alimentos e emitem CH4 como subproduto. Nos animais ruminantes, como o gado, a produção de CH4é maior por conta de especificidades de sua atividade digestiva.
* *Gado - manejo de esterco: as*emissões de CH4 do armazenamento e tratamento de esterco) ocorrem como resultado da sua decomposição, por exemplo, em pilhas de composto ou lagoas de tratamento anaeróbico. As condições ambientais de decomposição determinam a magnitude relativa das emissões. Em geral, quanto mais anaeróbicas são as condições, mais CH4é produzido devido à contribuição das bactérias que se desenvolvem em ambientes anóxicos.
* *Produção animal, solos agrícolas - gado:*esse setor de origem abrange as emissões de N2O (óxido nítroso) resultantes de excreções de animais diretamente em solos agrícolas (por exemplo, pastagens) ou esterco espalhado em solos agrícolas.
* *Produção agrícola, solos agrícolas - culturas:*esse setor de origem abrange as emissões de N2O da decomposição de resíduos das culturas, produção de culturas fixadoras de nitrogênio e cultivo de histossolos (solos providos de uma grande quantidade de matéria orgânico, como pântanos e turfeiras). Isto, somado à falta de informações sobre a quantidade e a natureza do cultivo agrícola desses solos, o cultivo de histossolos não foi abordado nesta linha de base.
* *Produção de culturas, solos agrícolas - fertilizantes:*manejo de solos agrícolas pode resultar em emissões de N2O e fluxos líquidos de CO2(causando emissões ou sumidouros). Em geral, adições nitrogênio aos solos com fins de fertilização também podem resultar em emissões de N2O. Elas impulsionam o ciclo subjacente de nitrificação e desnitrificação, que produz N2O como subproduto.
* *Produção agrícola, solos agrícolas - calagem:*a prática de adicionar calcário e dolomita aos solos agrícolas (para neutralizar as condições ácidas do solo) resulta em emissões deCO2.
* *Produção agrícola, carbono orgânico do solo (SOC):*mudanças nos estoques de carbono do solo a partir de mudanças no manejo das terras agrícolas. As práticas de manejo que afetam o carbono do solo incluem manejo de resíduos, preparo do solo, fertilizantes, cultura e intensidade de cultivo, irrigação e rotação de culturas, bem como drenagem e cultivo de solos orgânicos. Dados sobre práticas de gerenciamento específicas não estavam disponíveis; portanto, mudanças no SOC foram consideradas apenas para terras convertidas em terras cultivadas de outros tipos de uso da terra. As remoções de SOC resultam da conversão de áreas de cultivo anuais e semestrais em culturas permanentes e pastagens. As remoções de SOC foram estimadas para pastagens, mas os fatores de emissão para remoções de SOC da conversão para áreas de cultivo permanentes não foram identificados. Conforme mostrado na seção de resultados, essas remoções são provavelmente pequenas em comparação com as emissões gerais do setor
* *Produção agrícola, queima de resíduos: as*emissões de CH4e N2O são produzidas quando os resíduos são queimados (também é emitido CO2; no entanto, como a fonte de carbono é biogênica, essas emissões são consideradas neutras em carbono e, portanto, não estão incluídas neste linha de base).
* *Mudança no uso da terra:* emissões de CO2 ou conversão associada ao sequestro de um tipo de uso da terra agrícola para outro com diferentes estoques de carbono acima do solo. Essas estimativas incluem apenas estoques de carbono acima do solo e são descritas em mais detalhes no documento de linha de base do setor FOLU*.*

# Dados da Atividade

**Pecuária**

Populações de gado estavam disponíveis para 2000 a 2017 do IBGE[[1]](#footnote-0). As previsões foram estimadas para cada tipo de animal com base na tendência histórica para 2010-2017, exceto para gado leiteiro e suínos. Para esses dois tipos de animais, a tendência de 2010-2017 prevê um declínio drástico nas populações; portanto, as previsões foram baseadas na tendência 2014-2017. As proporções da população pecuária utilizando cada tipo de sistema de manejo de dejetos foram obtidas no inventário de GEE da CETESB[[2]](#footnote-1).

**Figura 1. Populações anuais de gado**

**Produção Agrícola**

Os volumes de produção da safra foram disponibilizados para o período de 2000 a 2018 junto ao IBGE. As projeções foram estimadas para cada tipo de cultura com base na tendência histórica 2013-2018, exceto soja e cana-de-açúcar. A produção de soja aumentou significativamente nos últimos 5 anos. Portanto, a produção de soja foi projetada com base na tendência de 2000-2018 para evitar superestimar significativamente o crescimento futuro. Para a cana-de-açúcar, a produção foi projetada com base nas projeções de consumo de biocombustíveis nos setores de energia e na evolução da produtividade das safras. Os valores da produção agrícola foram usados para estimar o nitrogênio dos resíduos da cultura com base nos fatores do IPCC. Um valor de rotação de plantio de 6 anos foi usado para a cana-de-açúcar.

**Figura 2. Produção Anual de Culturas**

**Entradas do Solo**

Os dados para a quantidade de fertilizantes sintéticos estavam disponíveis para 2000-2018 de várias fontes[[3]](#footnote-2). Os dados para aplicação de cal estavam disponíveis para 2000-2008 do inventário de GEE agrícola da CETESB[[4]](#footnote-3). A quantidade de cada tipo de adição de solo foi prevista com base na tendência dos volumes totais de produção da cultura mostrada acima.

**Queima de Resíduos de Colheita**

A quantidade de biomassa residual da cultura queimada para a cana-de-açúcar no período 2000-2012 foi retirada do 3º inventário de GEE da CETESB[[5]](#footnote-4). Para trigo, arroz e milho, a quantidade de resíduos de cultura queimados foi baseada em uma estimativa de toneladas queimadas por hectare colhido aplicada à área para cada cultura estimada em dados para o Brasil obtidos do FAOSTAT. A área para cada safra foi projetada com base nas projeções de produção acima.

**Carbono da Terra Cultivada**

Os dados de transição do uso da terra são explicados no documento de linha de base da FOLU. Foi estimada a emissão de CO2 resultante da perda de SOC do preparo do solo em terras que são convertidas de terras não agrícolas em culturas anuais. A área anual de terra convertida em culturas anuais foi retirada da linha de base do uso da terra, descrita na linha de base do Setor FOLU. Os seguintes valores do fator de emissão *default* do IPCC foram usados ​​para estimar a alteração no SOC:

* *SOCref (Solos HAC em clima temperado úmido) = 44 tonnes C/ha.*
* FLU (*temperado*) = 0.76
* FMG (plantio direto/mínimo cultivo) = 1,08
* FI (intensidade média) = 1

# Emissões de GEE

As emissões foram estimadas com base nos dados de atividade descritos acima e nas metodologias e fatores de emissão do IPCC. Fatores de emissão para fermentação entérica foram retirados de um estudo brasileiro. As emissões de GEE foram convertidas em equivalentes de dióxido de carbono (CO2e) usando os potenciais de aquecimento global do Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (AR5).

As emissões de GEE da linha de base para o setor agrícola são mostradas na Figura 3 abaixo. As emissões totais são estimadas em 37 TgCO2e em 2015, e a previsão é de diminuir para 33 TgCO2e até 2050, principalmente devido ao declínio da população de gado. Conforme demonstrado, o maior contribuinte para as emissões (49% em 2015 e 52% em 2050) é a fermentação entérica, sendo a maior parte produzida pelo gado. A próxima maior fonte (24% em 2015 e 20% em 2050) são os solos agrícolas. As emissões neste subsetor são principalmente devidas às entradas de nitrogênio da deposição de esterco (de espalhamento e de animais em pastejo).

**Figura 3. Linha de base das emissões de gases de efeito estufa da agropecuário**

1. Pesquisa de Pecuária Municipal – PPM, Insituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>. [↑](#footnote-ref-0)
2. Inventário Estadual de Emissões de GEE, Emissões do Setor de Agropecuária, [https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/emissoes-do-setor-de-agropecuaria/#](https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/emissoes-do-setor-de-agropecuaria/) [↑](#footnote-ref-1)
3. Anuário estatístico do setor de fertilizantes 2014, São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2015; Produção agrícola municipal 2014 In: IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Rio de Janeiro, 2015. [↑](#footnote-ref-2)
4. Inventário Estadual de Emissões de GEE, Emissões do Setor de Agropecuária, [https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/emissoes-do-setor-de-agropecuaria/#](https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/emissoes-do-setor-de-agropecuaria/). [↑](#footnote-ref-3)
5. 3º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo, CETESB, <https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/consulta-publica/3o-inventario-de-emissoes-antropicas-de-gases-de-efeito-estufa-diretos-e-indiretos-do-estado-de-sao-paulo/>. [↑](#footnote-ref-4)