



DOCUMENTO DE ANÁLISE

EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO BRASIL (1990-2013) SETOR DE MUDANÇA DE USO DA TERRA

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – Imazon

AUTORES

Amintas Brandão Jr.

Paulo Barreto

Carlos Souza Jr.

Brenda Brito

Revisão

Tasso Azevedo

Agosto, 2015



Coordenação Geral do SEEG

Tasso Rezende de Azevedo

Coordenação Técnica do Setor de Mudança de Uso da Terra

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – Imazon

Equipe Técnica deste relatório

Amintas Brandão Jr.

Paulo Barreto

Carlos Souza Jr.

Brenda Brito

Revisão

Tasso Azevedo

Facilitação

GVces

Produção editorial

Walkyria Garotti (design)

Sandro Falsetti (infografia)

José Julio do Espírito Santo (revisão de texto)

Realização

Apoio



ficha catalográfica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	ANÁLISE DOS DADOS SEEG	6
2.1	PARTICIPAÇÃO DO SETOR MUT NAS EMISSÕES BRASILEIRAS	6
2.2	CONTRIBUIÇÃO DOS BIOMAS NO SETOR MUT	7
2.3	EMISSÕES E REMOÇÕES DO SETOR MUT	8
2.4	EMISSÃO DO SETOR MUT POR TIPO DE GÁS	9
2.5	CONTRIBUIÇÃO DOS ESTADOS NO SETOR MUT	10
2.6	DISPONIBILIDADE DE DADOS	11
3	METAS, COMPROMISSOS E TRAJETÓRIAS	12
3.1	ATÉ 2015, O BRASIL DEVE ELIMINAR A PERDA LÍQUIDA DE FLORESTA	13
3.2	REDUZIR A TAXA ANUAL DE DESMATAMENTO DO BIOMA AMAZÔNIA PARA 3.925 KM² ATÉ 2020	14
3.3	REDUZIR A TAXA ANUAL DE DESMATAMENTO DO BIOMA CERRADO PARA 9.420 KM²	16
3.4	EXPANDIR O PLANTIO DE FLORESTAS PARA 8,5 MILHÕES DE HA EM 2020	17
3.5	TRAJETÓRIAS DAS EMISSÕES DO SETOR MUT	18
4	RECOMENDAÇÕES	19
4.1	MELHORAR OS DADOS DISPONÍVEIS PARA CALCULAR AS EMISSÕES DO SETOR MUT	19
4.2	APRIMORAR AS ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR AS EMISSÕES DO SETOR MUT	19
4.2.1	COMPLETAR E DAR TOTAL TRANSPARÊNCIA AO CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)	19
4.2.2	RETOMAR O DETER MENSAL E AMPLIAR O PRODES/DETER PARA TODOS OS BIOMAS	20
4.2.3	COMBATER O DESMATAMENTO ESPECULATIVO	20
4.2.4	AMPLIAR E MELHORAR OS ACORDOS DO SETOR PRIVADO CONTRA O DESMATAMENTO	21
4.2.5	MELHORAR A COBRANÇA DO IMPOSTO SOBRE A PROPRIEDADE TERRITORIAL RURAL (ITR)	21
4.2.6	CRIAR INCENTIVOS ECONÔMICOS PARA A CONSERVAÇÃO	22
4.2.7	REMOVER BARREIRAS AO INVESTIMENTO FLORESTAL	22
5	AGRADECIMENTOS	23
6	REFERÊNCIAS	23
7	APÊNDICE	26
8	ANEXO	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: emissões brutas brasileiras (t CO ₂ e) para o período de 1990 a 2013.....	6
Figura 2: emissões brutas (t CO ₂ e), por bioma, do setor de Mudança de Uso da Terra para o período 1990-2013.....	7
Figura 3: emissões brutas, líquidas e remoções de toneladas de dióxido de carbono em Global Warming Potential do setor MUT.....	8
Figura 4: emissões brutas de toneladas de dióxido de carbono (GWP) do setor de Mudança de Uso da Terra, por tipo de gás, para o período 1990-2013.....	9
Figura 5: proporção das emissões por estado por períodos (Gg CO ₂ e GWP).....	10
Figura 6: estimativa de desmatamento e crescimento de floresta para o Brasil.....	14
Figura 7: desmatamento anual no bioma Amazônia em relação à meta estabelecida pelo Decreto nº 7.390, de 2010.....	15
Figura 8: desmatamento anual no bioma Cerrado em relação à meta estabelecida pelo Decreto nº 7.390, de 2010.....	16
Figura 9: evolução da área de floresta plantada no Brasil entre 2006 e 2013 e o cenário de ampliação do reflorestamento do Instituto Brasileiro de Árvores (Ibá) e da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Decreto 7.390/2010).....	17
Figura 10: cenário tendencial da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Decreto 7.390/2010) entre 2005-2020 e cenário tendencial para 2020 a partir dos dados do SEEG (2012-2020).....	18
Figura 11: principais processos e gases de efeito estufa envolvidos no setor de Mudança de Uso da Terra.....	26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: dados de desmatamento disponíveis para o período de 2006 a 2013.....	12
Tabela 2: resumo da situação dos compromissos do Brasil relacionados à redução de emissões de gases de efeito estufa (vermelho: situação crítica; amarelo: atenção).....	13
Tabela 3: emissões totais em Gg CO ₂ e (GWP) no setor de Mudança de Uso da Terra, período 1990-2013.....	27
Tabela 4: remoções por Unidades de Conservação e Terras Indígenas (Gg CO ₂ eq GWP), período 1990-2013.....	28

1 | INTRODUÇÃO

Neste documento, analisamos as estimativas de emissões do setor de Mudança de Uso da Terra (MUT) que foram geradas pelo Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) para o período de 1990 a 2013. O projeto SEEG é uma iniciativa do Observatório do Clima (OC) – uma rede de instituições da sociedade civil. As emissões do SEEG cobrem os setores de MUT, Agropecuária, Energia, Indústria e Resíduos. O Imazon foi responsável por calcular as estimativas de emissões do setor MUT a partir das metodologias desenvolvidas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas (IPCC – em inglês) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

As fontes de emissões do setor MUT englobam as alterações da paisagem, a queima de resíduos florestais e a calagem de solos. As fontes de remoções são contabilizadas em separado e são aquelas relativas às florestas localizadas em Áreas Protegidas que não foram convertidas em outros usos (por exemplo, desmatamento) conforme metodologia do Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE. A soma das emissões e remoções resulta nas emissões líquidas.

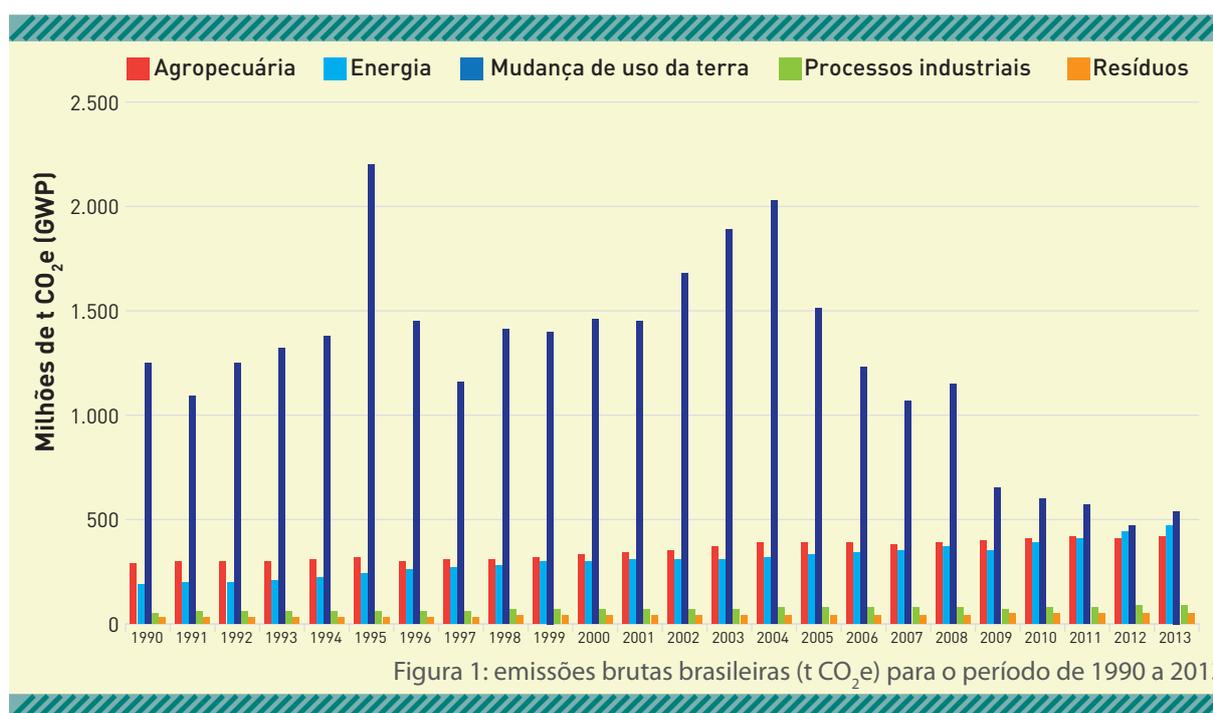
No Brasil, o setor MUT gerou, até 2013, cerca de 30 milhões de t CO₂e, o que representou 62% das emissões nacionais para o mesmo período. Em segundo lugar, o setor Agropecuário contribuiu com 17%, seguido pelo setor de Energia com 15%. O desmatamento é a principal fonte de emissão do setor MUT, somente o bioma Amazônia, por exemplo, contribuiu com 43% das emissões brasileiras. Portanto, as ações de redução de emissões desse setor devem estar atreladas às estratégias de redução de desmatamento brasileiras.

Desde 2009, através da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), o Brasil estabeleceu metas de redução de emissões a serem alcançadas até 2020. Apresentamos, nas próximas seções, as emissões do setor MUT no contexto das emissões nacionais e uma análise de como o Brasil está em relação às metas de redução. Por fim, recomendamos ações para acelerar a redução das emissões de GEE.

Entre 1990 e 2013, um total de 48,6 bilhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO₂e) em Global Warming Potential¹ (GWP) foi emitido pelo Brasil (Figura 1). Dois terços desse total (62%: 30.197 milhões de t CO₂e) foi gerado no setor MUT, seguido de 17% pelo setor Agropecuário e 15% pelo setor de Energia. Uma das principais fontes de emissão do setor MUT é o desmatamento, principalmente do bioma Amazônia (70% do total para o período 1990-2013). Isso faz com que as tendências de emissões brutas do setor acompanhem as ações de incentivo e controle do desmatamento nesse bioma.

Até 2004, a derrubada de floresta amazônica ocorreu de maneira acelerada, com taxas superiores a 15 mil km²/ano. Um reflexo disso foram os mais de 22 bilhões de t CO₂e emitidos entre 1990 e 2004 (média anual de 1,5 bilhão de t CO₂e por ano). Depois de 2004, diversas ações para conter o desmatamento na Amazônia foram realizadas pelo governo federal em parceria com os governos estaduais e participação da sociedade civil. Entre as ações, destacam-se o lançamento de sistemas de monitoramento mensal por satélite, além da criação de novas Áreas Protegidas e a identificação dos municípios críticos ao desmatamento. Isso reduziu a média anual de emissões para 865 milhões de t CO₂e considerando período de 2005 a 2013 (total de 7,8 bilhões de t CO₂e).

No ano de 2013, o setor MUT emitiu 542 milhões de t CO₂e, o que representou 35% das emissões brasileiras para esse ano. Quando comparado ao ano anterior, percebemos um aumento de 16% nas emissões, que pode ter tido uma forte influência do crescimento de 29% do desmatamento ocorrido na Amazônia entre 2012 e 2013, segundo os dados do Programa de Monitoramento Florestal por Satélite (PRODES) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).



¹ O Global Warming Potential é uma medida que estima o potencial de um gás para contribuir com o aquecimento no efeito estufa em relação ao dióxido de carbono em um horizonte de tempo de 100 anos. Por exemplo, o gás metano (CH₄) é 23 vezes mais potente do que o dióxido de carbono para causar o efeito estufa.

A Figura 2 apresenta a tendência e as taxas anuais de emissões brutas de t CO₂e do setor MUT para o período 1990 a 2013, por bioma. Até 2013, pouco mais de 70% das emissões do Brasil foram geradas pelo bioma Amazônia, seguido de 21% do Cerrado, 4% da Mata Atlântica e 3% da Caatinga. Pampa e Pantanal somaram, juntos, 3% das emissões. Essas emissões estão diretamente relacionadas à disponibilidade dos dados de desmatamento que ocorreu nesses biomas. Por exemplo, ocorreu uma redução significativa das emissões do bioma Amazônia depois de 2004 – associado às ações de comando, controle e monitoramento do desmatamento na região, lideradas pelos governos federal e estaduais. O impacto dessa redução foi possível de ser visto graças à disponibilidade dos dados anuais de desmatamento gerados pelo Programa de Monitoramento Florestal por Satélite (PRODES) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Para outros biomas, os dados ainda estão defasados.

Considerando todo o período de 1990 a 2013, o bioma Amazônia emitiu, em média, 876 milhões de t CO₂e por ano. Em segundo lugar, o bioma Cerrado gerou 261 milhões de t CO₂e/ano, seguido pela Mata Atlântica com 46 milhões de t CO₂e anuais e Caatinga com 34 milhões t CO₂e/ano. Pampa e Pantanal emitiram, juntos, por ano, 32 milhões de t CO₂e. O alto estoque de carbono por hectare na Amazônia e Cerrado, a pressão pelo desmatamento e o baixo crescimento de floresta foram os principais fatores que contribuíram para as emissões nesses biomas.

Em 2013, estimamos que 91% dos 542 milhões de t CO₂e emitidos pelo setor MUT foram gerados nos biomas Amazônia (64%) e Cerrado (27%). Quando comparado com 2012, ocorreu um aumento de 29% nas emissões do bioma Amazônia, o que foi relacionado ao aumento do desmatamento no período, e 6% de aumento das emissões da Mata Atlântica. Para os outros biomas, não foi identificada variação devido à falta de dados de desmatamento ou de mudança de uso do solo.

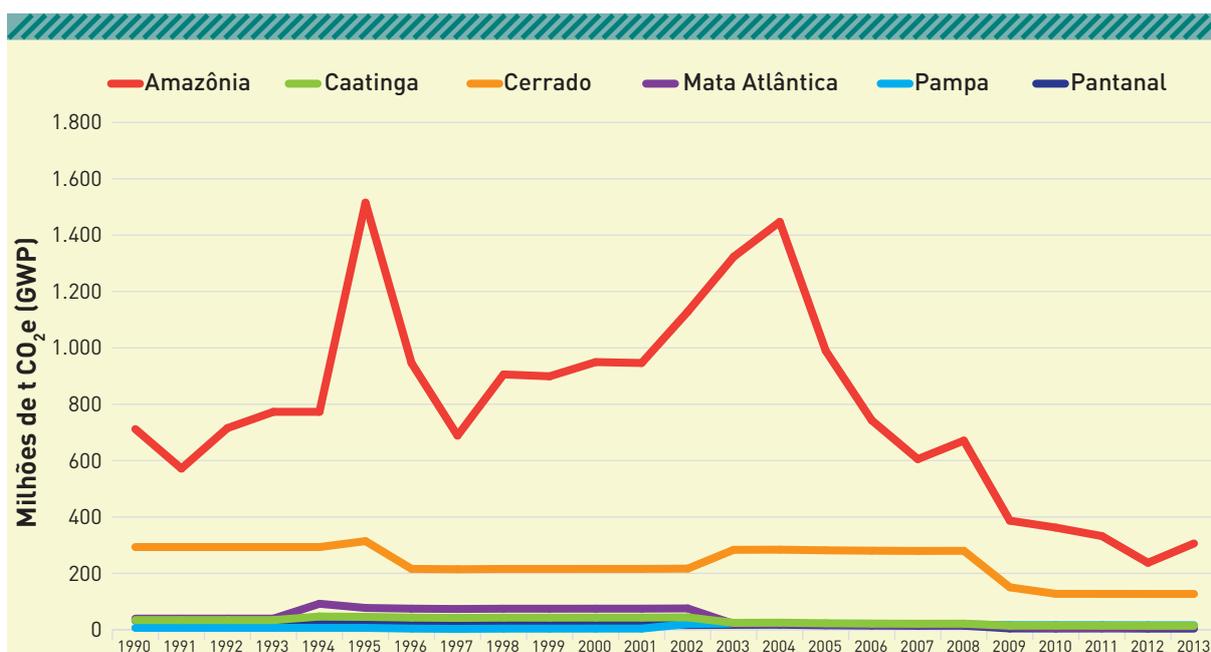
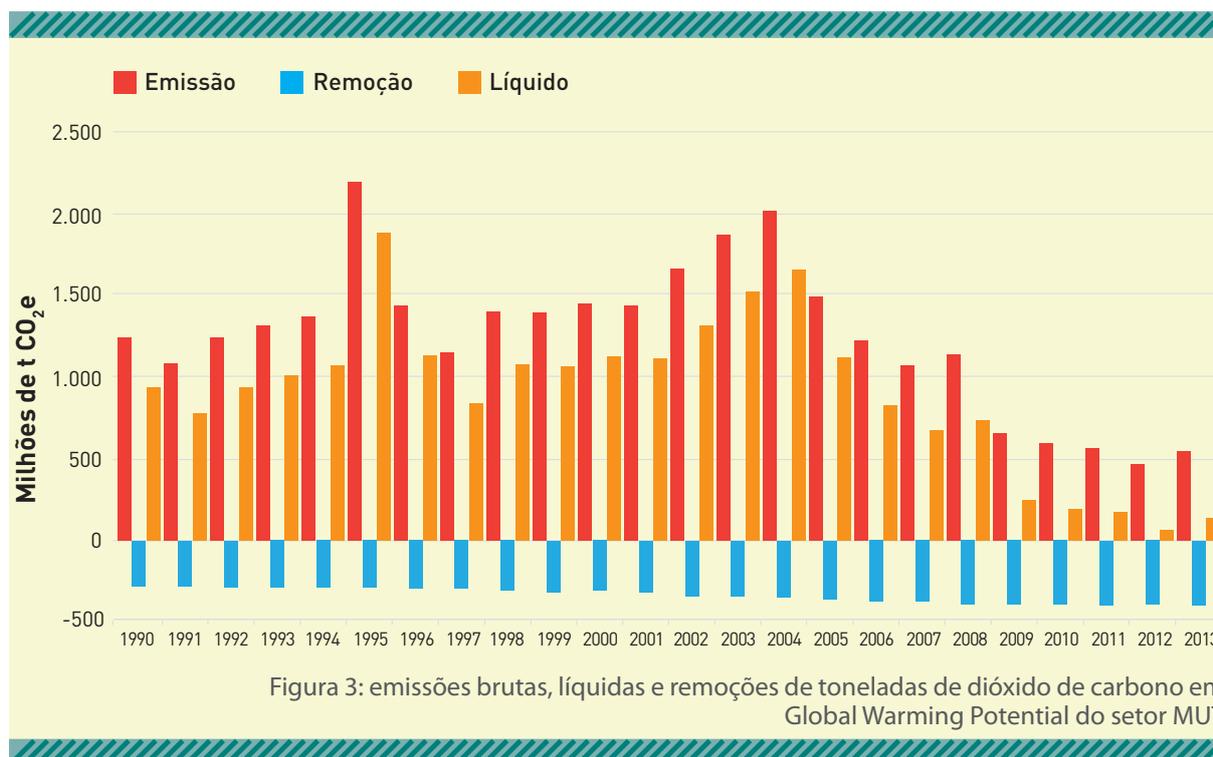


Figura 2: emissões brutas (t CO₂e), por bioma, do setor de Mudança de Uso da Terra para o período 1990-2013

Além das emissões brutas do setor MUT, também calculamos as remoções por Áreas Protegidas e as emissões líquidas (Figura 3). As remoções foram calculadas levando-se em conta o ano de criação e a extensão das Áreas Protegidas (Terras Indígenas e Unidades de Conservação) conforme a metodologia utilizada pelo Inventário Brasileiro de Emissões de GEE. As emissões líquidas foram calculadas subtraindo-se as remoções das emissões brutas, mesmo método utilizado pelo MCTI nas comunicações nacionais brasileiras.

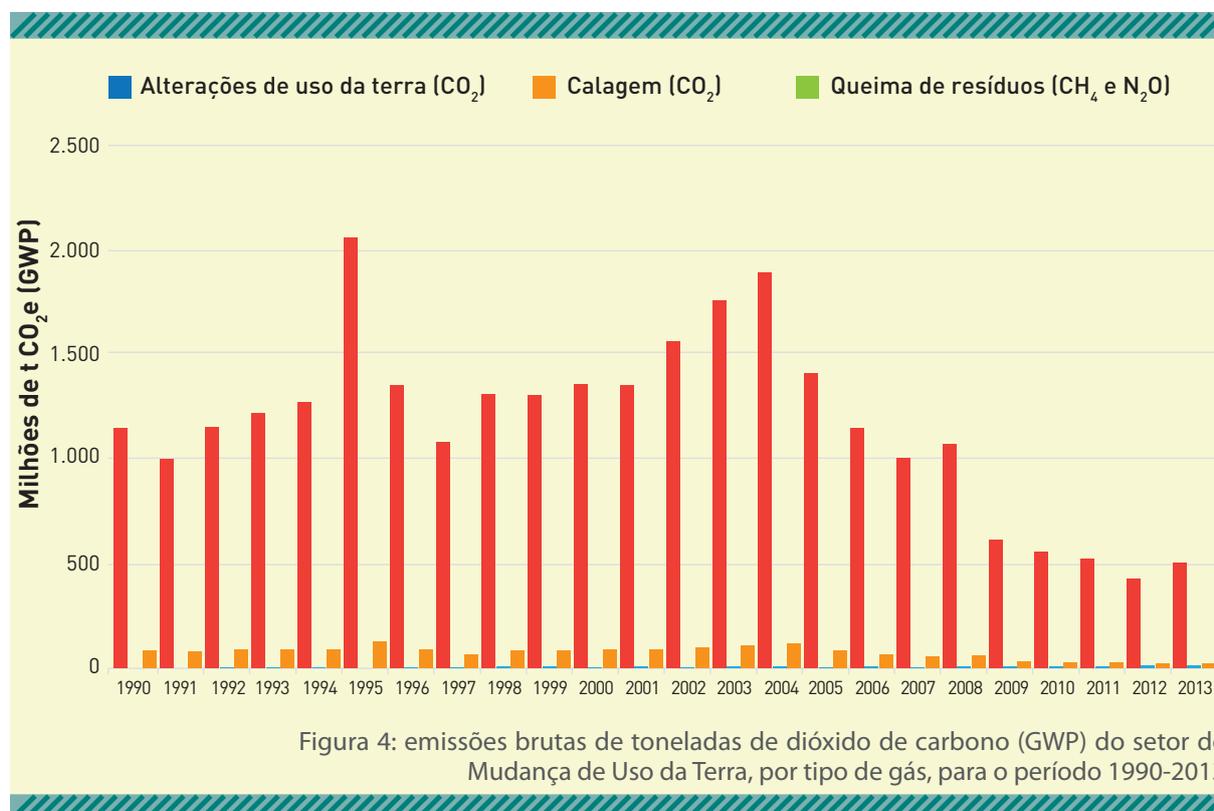


Até 2013, as emissões brutas do setor MUT somavam 30 bilhões de t CO₂e, com média anual de 1.258 milhões de t CO₂e. Em relação às remoções, o total para o mesmo período foi de 8.462 milhões de t CO₂e (média anual de 353 milhões de t CO₂e). As emissões líquidas (emissões brutas menos remoções) somaram 22 bilhões de t CO₂e, com média de 906 milhões de t CO₂e/ano entre 1990 e 2013. Entre 2012 e 2013, ocorreu um aumento de 0,5% nas remoções e de 16% das emissões, levando as emissões líquidas a 132 milhões de t CO₂e, o que representou um aumento de 131% em comparação a 2012.

A Figura 4 apresenta as estimativas de emissões para o setor MUT no período 1990-2013, considerando os tipos principais de gases dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). As emissões de CO_2 estão associadas às alterações do uso do solo e ao processo de calagem na agricultura. Já as emissões de CH_4 e N_2O são geradas pelos processos de queima de resíduos florestais. As estimativas de CO_2 da calagem, e CH_4 e N_2O da queima de resíduos, foram feitas a partir de equações determinadas no inventário nacional de emissões e dados sobre uso de calcário disponibilizado pela ABRACAL. Detalhes sobre essas equações estão disponíveis na Nota Metodológica do setor MUT (SEEG, 2015).

Entre 1990 e 2013, cerca de 28 bilhões de t CO_2 foram gerados pelos processos de alterações de uso do solo, com média anual de 1,2 bilhões de t CO_2 . Em 2013, pouco mais de 502 milhões de t CO_2 foram emitidos, o que representou um aumento de 17% em relação a 2012. Já o CO_2 do processo de calagem contabilizou 213 milhões de t CO_2 (média de 9 milhões t $\text{CO}_2\text{e}/\text{ano}$). Cerca de 15 milhões de t CO_2 foram geradas em 2013 (redução de 2% em relação ao ano anterior).

As emissões de CH_4 e N_2O somaram, até 2013, próximo de 1,8 bilhões de t CO_2e . A média anual foi de 76 milhões de t CO_2e . Em 2013, foram 26 milhões de t CO_2e de CH_4 e N_2O (aumento de 13% em relação a 2012).

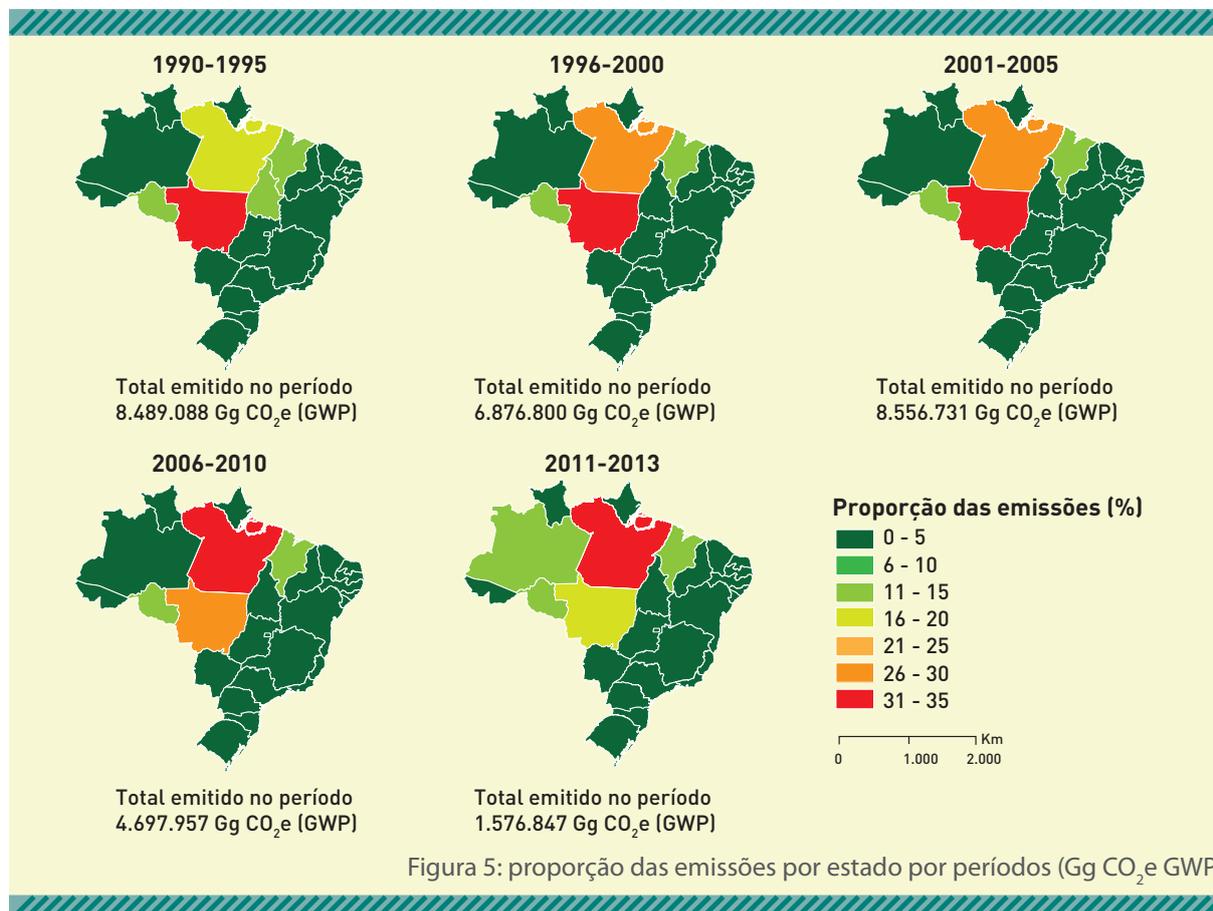


Aproximadamente um terço dos 30 bilhões de t CO₂e de emissões brutas do setor MUT até 2013 foram geradas pelo estado do Mato Grosso com 8,8 bilhões de toneladas (Figura 05). O estado do Pará aparece em segundo lugar com 24% (7,1 bilhões t CO₂e), seguido por Rondônia (10% do total: 2,9 bilhões t CO₂e) e Maranhão com 2,3 bilhões t CO₂e (8% do Total).

Em 2013, um quarto das emissões do setor MUT concentraram-se no estado do Pará, 16% no Mato Grosso e 11% no Maranhão. Em 2012, esses estados também lideravam o ranking das emissões com 22%, 14% e 11% respectivamente. Entre 2012 e 2013, as emissões do setor MUT aumentaram em 16% no total global. Quando observamos, somente no Pará, Mato Grosso e Maranhão, para o mesmo período, o aumento médio foi de 28%. As emissões nesses estados estão intimamente relacionadas com o desmatamento, principalmente ao incremento que ocorreu entre 2012 e 2013 no bioma Amazônia.

Por conta do setor MUT, os estados do Pará e Mato Grosso são os principais geradores de gases de efeito estufa do Brasil, tanto no agregado histórico de 1990 a 2013 como em 2013, no qual o Pará lidera o ranking de emissões. Esses estados, além de se localizarem em sua maioria no bioma Amazônia – ou seja, apresentam médias de biomassa acima de 100 t C/ha –, também sofreram grandes intervenções humanas, como a abertura de novas estradas e desmatamento.

Menos de 1% das emissões não foram alocadas nos estados e estão associadas às emissões por calagem (parte dos dados de consumo de calcário agrícola não está associada a um estado, mas a um conjunto na categoria “outros”).



De forma resumida, são necessários dois tipos de dados para gerar as estimativas do setor MUT usando a metodologia do inventário: mapas de cobertura do solo e mapas (ou tabelas) de biomassa. Os mapas de cobertura do solo identificam, a partir de imagens de satélite, qual tipo de superfície é predominante em uma determinada região. Esses mapas mostram se uma área é coberta por floresta, água, desmatamento, entre outros. No Brasil, o MCTI gerou mapas de cobertura do solo com quinze classes diferentes na escala de 1:250.000 e disponibilizou esses dados na internet, para os anos de 1994 e 2002 (MCTI, 2010). Os anos de 2005 e 2010 também foram mapeados pelo Ministério. No entanto, até a redação deste documento, os dados não estavam disponíveis na internet (MCTI, 2014). As informações sobre a cobertura do solo são utilizados para se calcular as áreas de mudança entre as classes mapeadas para todos os biomas brasileiros.

Os dados sobre a biomassa mostram a quantidade de matéria viva que existe em uma região e são utilizados na estimativa de quantidade de carbono em cada bioma brasileiro. A biomassa de uma região geralmente é produzida a partir de informações de campo combinadas com imagens de satélite e mapas de tipo de floresta. O produto dessa combinação pode ser tanto tabelas com médias por hectare de quantidade de biomassa por tipo de floresta ou mapas com essa quantidade associada a coordenadas geográficas (latitude e longitude). No Brasil, o bioma Amazônia apresenta as informações mais detalhadas sobre biomassa, que foram geradas a partir do Projeto RADAM Brasil da década de 1970. No restante do país, as informações estão disponíveis somente para parte dos biomas através da literatura ou em mapas.

As áreas de transição (identificadas a partir do cruzamento dos mapas de cobertura do solo) e as informações sobre a biomassa são cruzadas para se estimar as emissões de CO₂, CH₄ e N₂O. Essa combinação utiliza as recomendações metodológicas do IPCC e do MCTI, para o caso do inventário nacional.

Na ausência dos mapas de cobertura do solo e biomassa, o MCTI desenvolveu outra abordagem para estimar as emissões usando como base os dados de desmatamento e as emissões brutas publicadas no segundo inventário nacional (MCTI, 2013). O pressuposto para essa abordagem foi que mais de 90% das emissões do setor MUT são geradas pelo processo de desmatamento causado pela agricultura, pecuária e a expansão de cidades. No entanto, essa abordagem é deficiente, pois os dados de desmatamento existem anualmente somente para o bioma Amazônia (através do Projeto PRODES do INPE), e, para os outros biomas, as informações estão desatualizadas em sua maioria e referem-se ao ano de 2010. A ausência dos dados anualizados impossibilita a análise das tendências e variações.

A tabela a seguir apresenta os dados de desmatamento utilizado para as estimativas do SEEG 2013. Os dados classificados como valor um (verde) são mais precisos e foram aqueles mapeados anualmente para o bioma. Os anos com a classe amarela (valor dois) são dados anuais médios que foram calculados quando se tinha somente informação para dois ou mais pontos no tempo nesse período. As colunas classificadas com valor três (vermelho) são as mais imprecisas, pois repetimos o último ano disponível de desmatamento para o bioma. Dessa forma, as estimativas do SEEG estão associadas à disponibilidade de dados de desmatamento.

Bioma	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Fonte
Amazônia	1	1	1	1	1	1	1	1	PRODES
Caatinga	2	2	2	1	3	3	3	3	PMDDBS
Cerrado	2	2	2	1	1	3	3	3	PMDDBS
Mata Atlântica	2	2	2	1	3	3	3	3	PMDDBS
	3	3	3	3	1	1	1	1	SOS Mata Atlântica
Pampa	2	2	2	1	3	3	3	3	PMDDBS
Pantanal	2	2	2	1	3	3	3	3	PMDDBS

■ Dado anual de desmatamento

■ Estimativa de média anual de desmatamento

■ Dado inexistente – neste caso, repetimos o último dado disponível

Tabela 1: dados de desmatamento disponíveis para o período de 2006 a 2013



3 METAS, COMPROMISSOS E TRAJETÓRIAS

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima, de 2008, definiu as seguintes metas de redução de emissões para o setor MUT:

1. até 2015, o Brasil deve eliminar a perda líquida de floresta;
2. a área de floresta plantada deve dobrar de 5,5 milhões de ha para 11 milhões de ha em 2020 (dois milhões de ha com espécies nativas).

Em 2009, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) estabeleceu uma redução voluntária de 36% a 38% das emissões nacionais até 2020, e o Decreto nº 7.390, de 2010, detalhou esses compromissos:

1. redução de 80% dos índices anuais de desmatamento na Amazônia Legal em relação à média verificada entre os anos de 1996 e 2005;
2. redução de 40% dos índices anuais de desmatamento no bioma Cerrado em relação à média verificada entre os anos de 1999 e 2008;
3. expandir o plantio de florestas em três milhões de ha.

Esta última meta não possui referência de ano ou valor base. Portanto, para efeitos deste estudo, consideramos o dado-base os 5,5 milhões de ha contidos no PNMC. Assim, a meta seria levar a área total de plantio em 2020 para 8,5 milhões de ha.

A tabela a seguir mostra um resumo de como o Brasil está em relação ao cumprimento das metas estabelecidas pelo Plano Nacional sobre Mudança do Clima e o Decreto nº 7.390, de 2010. Estes compromissos foram analisados para todo o Brasil e detalhados para os biomas Amazônia e Cerrado, responsáveis por 91% das emissões até 2013. Os campos em verde indicam um bom desempenho; em amarelo, atenção; e em vermelho, uma intervenção imediata. Em 2014, fizemos uma avaliação similar (OC, 2014), que foi atualizada neste documento para os dados de 2013.

Compromisso	Situação
Até 2015, o Brasil deve eliminar a perda líquida de floresta	Em 2013, o desmatamento foi estimado em 14.967 km ² . Não existem dados anuais para todo o Brasil com o crescimento de florestas para se estimar a perda líquida com acurácia.
Reduzir a taxa anual de desmatamento do bioma Amazônia para 3.925 km ² até 2020	A taxa de desmatamento da Amazônia ficou 12% e 50% acima da meta, respectivamente em 2012 e 2013.
Reduzir em a taxa anual de desmatamento do bioma Cerrado para 9.420 km ²	Em 2013, a taxa de desmatamento do bioma Cerrado foi equivalente a 69% da meta. No entanto, faltam dados atualizados de desmatamento nesse bioma.
Expandir em 3 milhões de ha a área de plantios florestais até 2020 (atingir 8,5 milhões de ha)	Em 2013, a área plantada de florestas foi de 7,6 milhões de ha, ou 89% da meta. No entanto, boa parte (93%) foi alcançada com espécies do gênero <i>Eucalyptus</i> ou <i>Pinus</i> , que são florestas plantadas, e somente 7% com espécies nativas.

Tabela 2: resumo da situação dos compromissos do Brasil relacionados à redução de emissões de gases de efeito estufa (vermelho: situação crítica; amarelo: atenção)

3.1

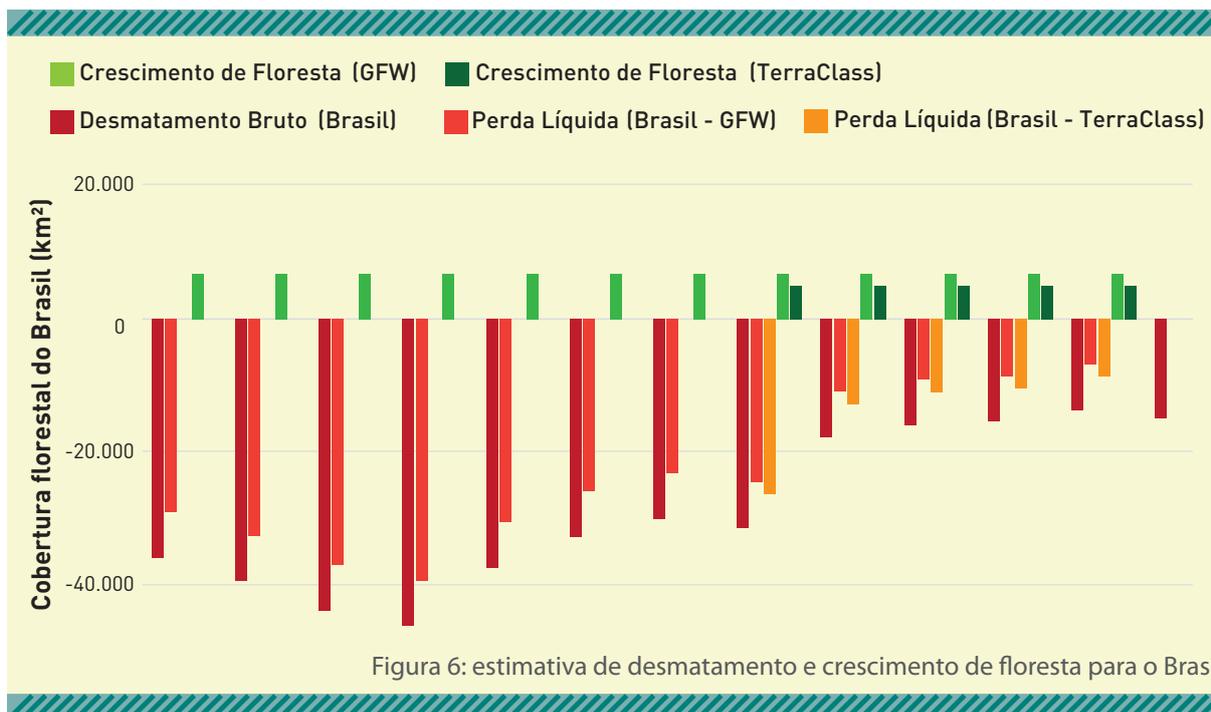
ATÉ 2015, O BRASIL DEVE ELIMINAR A PERDA LÍQUIDA DE FLORESTA

Para se estimar a perda líquida de floresta em todo o Brasil, são necessárias a taxa anual de desmatamento e a taxa anual de crescimento de floresta secundária. A taxa do desmatamento é gerada anualmente para o bioma Amazônia e, para alguns períodos, para os outros biomas brasileiros (Tabela 1). Quanto ao crescimento de floresta, existem dados de floresta secundária somente para a Amazônia, sendo uma fonte o projeto TerraClass do INPE – período 2008-2012 – e outra, o Global Forest Watch (GFW) – período 2001-2012 (Figura 6). Para os outros biomas, as informações sobre floresta secundária não cobrem a geografia e estão fragmentadas na literatura.

Segundo os dados de desmatamento utilizado pelo SEEG para o Brasil, em média 28 mil km²/ano foram desmatados entre 2001 e 2013. Com exceção do bioma Amazônia esses dados ainda são limitados, mas é possível se ter uma ordem de grandeza do desmatamento na escala nacional. Isso significa que as áreas de floresta secundária devem crescer nesse patamar, o que não tem acontecido segundo os dados do GFW, disponíveis na internet, e TerraClass².

Segundo o GFW, entre 2001 e 2012 houve a regeneração natural ou plantio de 75.868 km² de florestas, com uma média anual de 6.897 km² (isso, para as células das imagens de satélite com mais de 50% de cobertura florestal). Já o projeto TerraClass (período 2008-2012) aponta uma taxa anual média de 5 mil km² de crescimento florestal. Ambas estimativas indicam um crescimento de vegetação 80% menor do que a taxa anual de desmatamento. Ou seja, o Brasil ainda está muito distante de alcançar a meta de zerar a perda líquida de florestas.

² Os dados do Global Forest Watch estão disponíveis em <http://www.globalforestwatch.org/country/BRA>. Essas informações foram geradas a partir de imagens de satélite pelo pesquisador Dr. Matthew C. Hansen e apresentam estimativas anuais da perda e ganho de floresta para o período de 2001 a 2012.



3.2

REDUZIR A TAXA ANUAL DE DESMATAMENTO DO BIOMA AMAZÔNIA PARA 3.925 KM² ATÉ 2020

A meta brasileira é reduzir até 2020 em 80% a taxa média do desmatamento entre 1996 e 2005 (19.625 km²). Portanto, a taxa de desmatamento em 2020 deverá ser igual ou inferior a 3.925 km² (Figura 7). O Brasil tem progredido para atingir a meta, mas vários fatores fazem o desmatamento persistir apesar da enorme área já desmatada que poderia ser usada para aumentar a produção agropecuária.

Entre 2005 e 2012, políticas públicas e iniciativas da sociedade civil ajudaram a reduzir o desmatamento de 19 mil para 4,5 mil km². As ações incluíram: a criação de Áreas Protegidas, o foco da fiscalização em municípios críticos, a restrição do crédito rural para produtores irregulares, a moratória da soja e o acordo dos frigoríficos contra a carne de origem ilegal (Ver Quadro 1). Entretanto, em 2013, a taxa do desmatamento aumentou 28% em relação a 2012 e atingiu 5.891 km². Em 2014, a taxa caiu 18% em relação a 2013. Assim, no período de 2012 a 2014, a taxa de desmatamento ficou um terço superior que a meta estabelecida até 2020.

Além disso, o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) do Imazon mostrou que, entre agosto de 2014 e abril de 2015, o desmatamento alcançou 1.898 km², o que representou um aumento de 187% da área mapeada para o período anterior (662 km² entre agosto de 2013 e abril de 2014).

Para atingir a meta, será necessário entender os motivos da persistência e do aumento do desmatamento.

O enfraquecimento de regras ambientais deixou as florestas mais vulneráveis. O novo Código Florestal, de 2012, possibilitou a anistia do desmatamento ocorrido até 22 de julho de 2008 na Amazônia, ou mais de 290 mil km² segundo Britaldo *et al.* (2014). Além disso, diversas Unidades de Conservação têm sido reduzidas para atender pressões de obras de infraestrutura e resolução de

problemas fundiários, o que tem incentivado o desmatamento nessas áreas. Cerca de 2,5 milhões de ha deixaram de ser protegidos na Amazônia para atender esses interesses (Araújo *et al.*, 2012). Isso pode ter criado expectativas para novas anistias no futuro.

II **O aumento do preço de produtos agrícolas aumentou a pressão para desmatar.** Em ambiente de regras frágeis, os preços de mercadorias agrícolas são fortemente associados a taxa de desmatamento (Barreto *et al.*, 2008). Os preços agrícolas aumentaram expressivamente entre agosto de 2010 e agosto de 2011. O índice de matéria-prima de mercadorias agrícolas subiu 23%, enquanto que soja, carne e milho subiram, respectivamente, 32%, 7% e 60%.³

III **A concentração de desmatamento em assentamentos de reforma agrária.** Os assentamentos do Incra têm sido responsáveis por cerca de 30% do desmatamento anual da Amazônia nos últimos anos (MPF, 2013). Isso tem ocorrido pela dificuldade de responsabilizar pequenos produtores, por causa dos altos subsídios destinados aos assentamentos (incluindo crédito rural com taxas de juros reais negativas) e porque parte dos lotes dos assentamentos tem sido arrendados ou usados para a criação compartilhada (Pereira, 2012). Após ser acionado pelo Ministério Público Federal, em 2013 o Incra criou o Programa Assentamentos Verdes (PAV) para tentar coibir o desmatamento nos assentamentos (MPF, 2013). No entanto, os impactos desse programa ainda não estão evidentes devido ao curto intervalo de lançamento.

IV **Limitações do acordo dos frigoríficos contra o desmatamento.** Embora o acordo dos frigoríficos para comprarem apenas de áreas em processo de regularização seja promissor, várias falhas limitam seu impacto (Barreto & Gibbs, 2015), incluindo: a auditoria independente prevista para ocorrer anualmente desde 2010 foi adiada e a primeira ainda está em andamento enquanto este relatório foi preparado em maio de 2015; os frigoríficos que estão desrespeitando o acordo continuam impunes; o acordo estimulou o cadastramento de fazendas no CAR, mas o desmatamento nas áreas cadastradas continua impune tanto no Pará quanto no Mato Grosso (Azevedo *et al.*, 2014); o acordo foca apenas nas fazendas fornecedoras de gado diretamente para os frigoríficos, e, assim, as fornecedoras de bezerros e novilhos para as fazendas de engorda continuam livres dos controles.

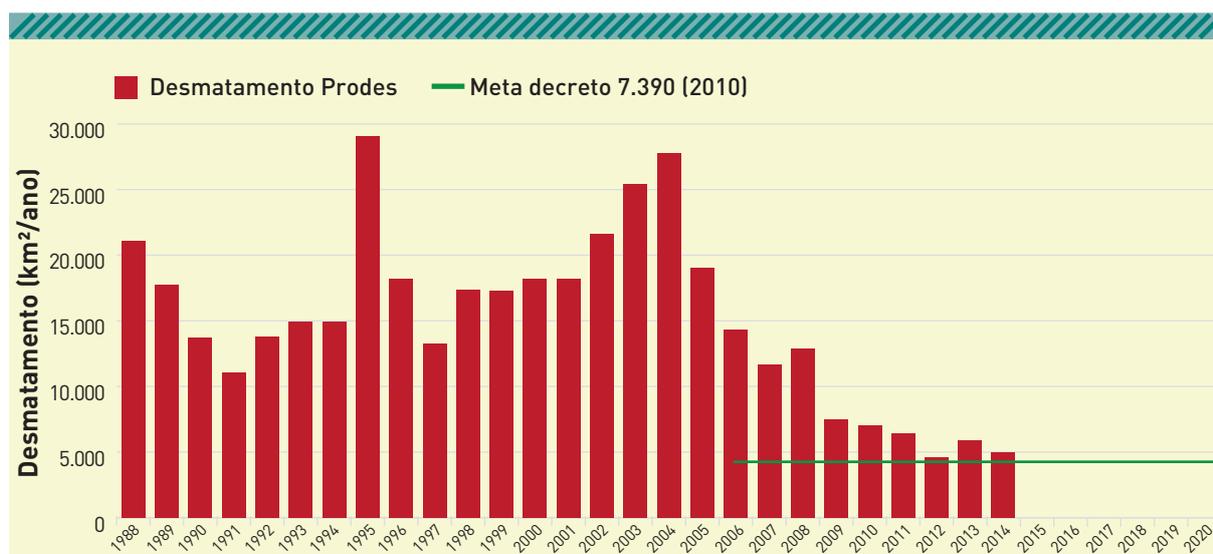


Figura 7: desmatamento anual no bioma Amazônia em relação à meta estabelecida pelo Decreto nº 7.390, de 2010

Fonte: PRODES (INPE)

³ Estimativa baseada nos dados disponibilizados por IndexMundi (<http://www.indexmundi.com/commodities/>).

Na última década, o poder público e campanhas ambientais ampliaram o foco de ações contra o desmatamento e passaram a incluir as empresas que compram de áreas desmatadas recentemente. Essas ações resultaram em compromissos de empresas de não comprar de áreas desmatadas a partir de determinadas datas – 2006, no caso da moratória da soja, e 2008, no caso da pecuária (Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, no Pará). Estudos recentes demonstraram que esses acordos tem o potencial de reduzir o desmatamento.

Nos dois anos antes da moratória da soja na Amazônia, cerca de 30% da área plantada era de novos desmatamentos, enquanto que essa proporção caiu para 1% sete anos após o início do acordo. No Cerrado, onde a moratória inexistente, a expansão de soja baseada em novos desmatamentos ficou entre 11% e 23% do total plantado por ano entre 2007 e 2013 (Gibbs et al., 2015a). O estudo também demonstrou que os produtores eram mais propensos a cumprir a moratória do que o Código Florestal.

Um estudo de caso sobre o compromisso do maior frigorífico do Pará mostra que o percentual de fazendas que abasteciam o frigorífico avaliado e que haviam desmatado recentemente (entre 2009 e 2013) caiu de 36% antes do acordo para 4% depois do acordo (Gibbs et al, 2015b). Porém, o impacto dos acordos sobre desmatamento foi enfraquecido pelo escopo do TAC ser limitado às fazendas de engorda e por fragilidades que favorecem a comercialização de gado de origem ilegal.

Quadro 1: o efeito da moratória da soja e do acordo da pecuária contra o desmatamento

3.3

REDUZIR A TAXA ANUAL DE DESMATAMENTO DO BIOMA CERRADO PARA 9.420 KM²

Segundo o Decreto nº 7.390, de 2010, a taxa média de desmatamento no bioma Cerrado entre 1999 e 2008 foi de 15.700 km²/ano. A meta estabelecida pelo decreto foi reduzir em 40% esse valor médio, o que resulta em 9.420 km²/ano (Figura 8). De acordo com os últimos dados publicados pelo PMDBBS/Ibama para o Cerrado, a meta está sendo cumprida desde 2009, portanto, antes da meta ser estabelecida. No entanto, a taxa oficial de desmatamento para esse bioma não é atualizada desde então. Dados não oficiais do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) da Universidade Federal de Goiás (UFG) indicam um aumento no desmatamento recente.

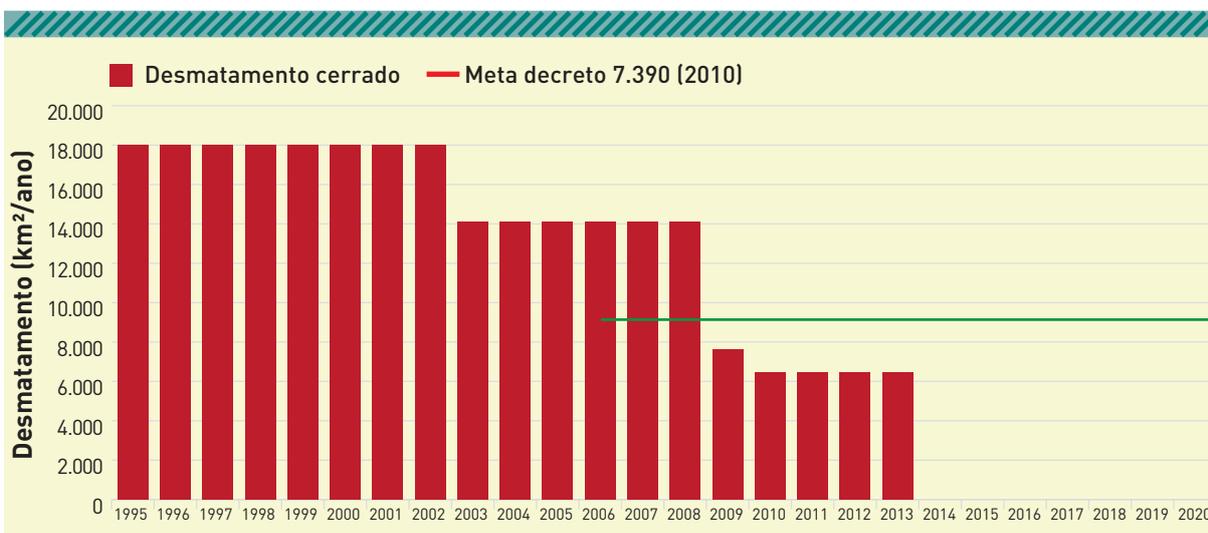
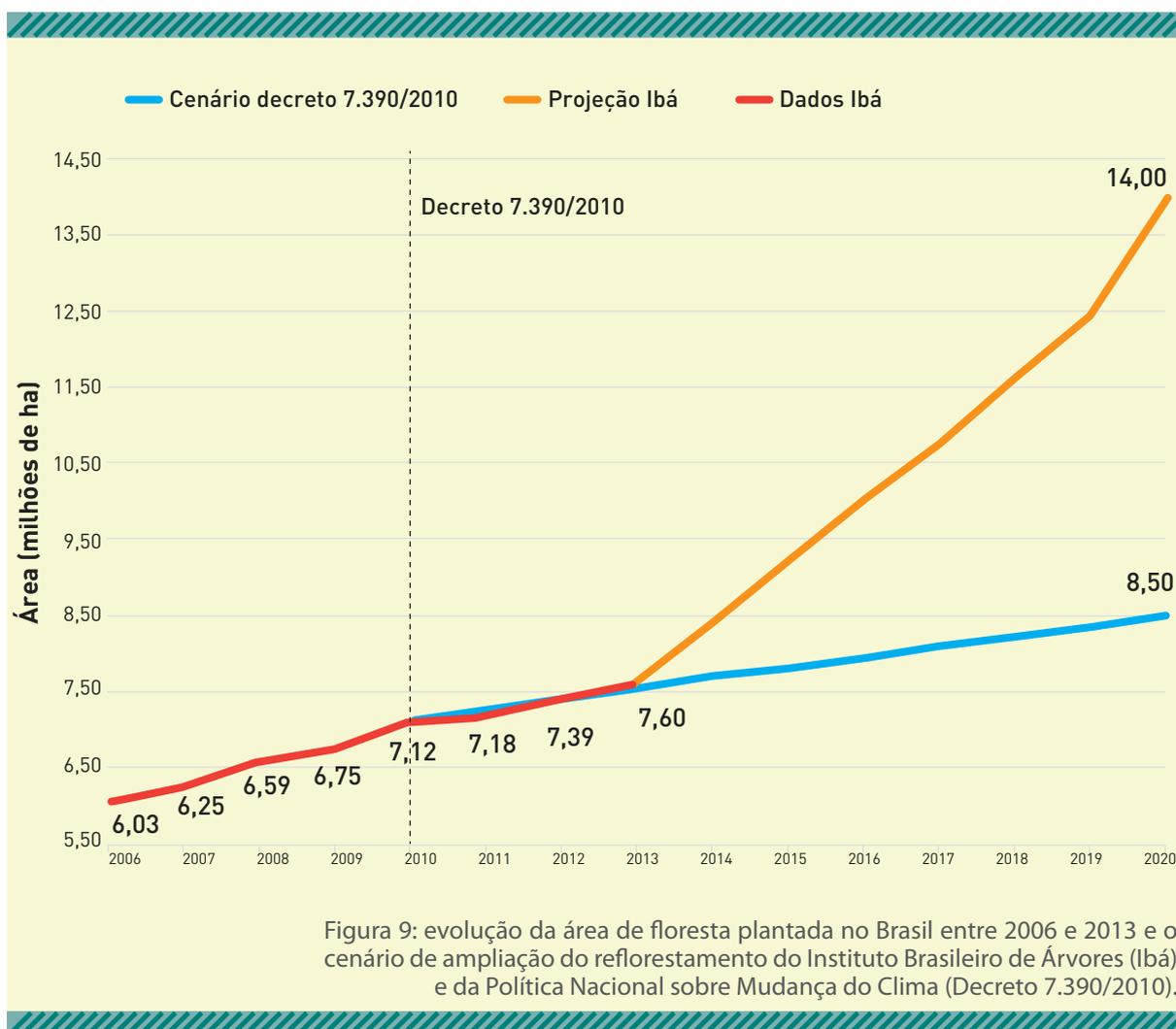


Figura 8: desmatamento anual no bioma Cerrado em relação à meta estabelecida pelo Decreto nº 7.390, de 2010

EXPANDIR O PLANTIO DE FLORESTAS PARA 8,5 MILHÕES DE HA EM 2020

A Figura 9 apresenta os dados gerados pelo Instituto Brasileiro de Árvores (Ibá) com a área de floresta plantada de 2006 a 2013 em milhões de ha. Além disso, incluímos duas projeções de cenários: uma projeção do próprio Ibá de ampliar a área de florestas plantadas para 14 milhões de ha de floresta até 2020, e outra projeção a partir do Decreto nº 7.390, de 2010, que indicou uma meta de ampliar a área de floresta plantada em 3 milhões de ha até 2020. Como no caso do decreto não foi apresentado o valor-base (ano/área) sobre o qual se somaria os 3 milhões de ha, considerou-se os dados de 5,5 milhões de ha que aparece no Plano Nacional sobre Mudança Climática, publicado em 2008. Assim, a meta do Decreto nº 7390 seria ampliar para 8,5 milhões de ha a área de florestas plantadas no Brasil em 2020.

Para atingir a meta do Ibá de 14 milhões de ha até 2020, serão necessários 6,40 milhões de ha adicionais se considerarmos os dados publicados para 2013 (7,6 milhões de ha). No cenário Decreto, são necessários 1,38 milhões de ha a partir dos dados publicados pelo Ibá para 2010 (7,1 milhões de ha). A meta ainda não foi alcançada em ambas as projeções.



4

RECOMENDAÇÕES

4.1

MELHORAR OS DADOS DISPONÍVEIS PARA CALCULAR AS EMISSÕES DO SETOR MUT

Os dados disponíveis para calcular as emissões do setor MUT com o mesmo nível de acurácia utilizada no inventário são escassos. Os mapas de cobertura do solo na escala do Brasil existem e estão disponíveis somente para dois pontos no tempo (1994 e 2002). Além dos dados de biomassa, que existem com alto nível de precisão e estão especializados somente para o bioma Amazônia. Para os outros biomas, as informações disponíveis ou não cobrem todo o bioma, ou não estão localizadas geograficamente.

No início de 2015, uma iniciativa recente de instituições de liderança no uso de imagens de satélite do Brasil começou a ser desenvolvida. Essa iniciativa prevê a construção inédita de mapas anuais de cobertura do solo para todos os biomas brasileiros, usando uma metodologia única e compatível com a legenda de classes usada no inventário de emissões. Esse projeto ainda está sendo construído, mas, assim que estiver operacional, vai possibilitar a aplicação de metodologias mais robustas para o cálculo de emissões do setor MUT, como o que foi aplicado no projeto Carbon Emission Simulator (CES) (Morton *et al.*, 2011). O CES foi desenvolvido e aplicado em uma área localizada no Mato Grosso e consiste em uma abordagem que calcula as emissões e o envelope de incertezas associadas. Essa abordagem pode ser adaptada para o SEEG e utilizar os mapas de cobertura do solo anuais que forem gerados.

4.2

APRIMORAR AS ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR AS EMISSÕES DO SETOR MUT

Além de combater o desmatamento por meio da fiscalização e punição de infratores ambientais, seria necessário adotar outras medidas prioritárias, recomendadas a seguir.

4.2.1 | COMPLETAR E DAR TOTAL TRANSPARÊNCIA AO CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)

O CAR é um registro público eletrônico determinado pelo novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 2012) que identifica os limites das propriedades rurais, bem como as Áreas de Reserva Legal (ARL), Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de Uso Alternativo (AUA). O registro dos imóveis no CAR é o primeiro passo para a regularização ambiental. Todas as propriedades ou posses rurais devem ser inscritas, independentemente se a área possui ou não matrícula, registro de imóveis ou transcrições. Isso possibilitará ao detentor do imóvel rural a obtenção de licenças ambientais, Plano de Regularização Ambiental (PRA), crédito agrícola com mais segurança, entre outras vantagens.

O produtor rural deve registrar as informações no sistema estadual ou federal. Ao final, todas as informações serão integradas no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente e do Ibama.

Para que o CAR atinja todo seu potencial, será necessário concluir o cadastramento e facilitar o acesso aos dados pelos diversos interessados. O prazo original para o cadastramento era maio de 2015, porém apenas 53% da área e um quarto dos imóveis foram cadastrados até essa data. Por isso, o governo federal ampliou o prazo para adesão ao CAR até maio de 2016. Portanto, até maio de 2016 será necessário cadastrar cerca de 4,2 milhões de imóveis no CAR. A ampla acessibilidade aos dados permitirá a verificação da veracidade das informações declaradas e o monitoramento do desempenho das propostas de restauração florestal de áreas desmatadas ilegalmente. Atualmente, os órgãos públicos são responsáveis pelo monitoramento e fiscalização, mas o acesso livre permitiria que outros interessados, como os financiadores da produção agropecuária e compradores de produtos agropecuários, monitorassem diretamente seus parceiros.

4.2.2 | RETOMAR O DETER MENSAL E AMPLIAR O PRODES/DETER PARA TODOS OS BIOMAS

Desde 2004, o Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER) do INPE vem sendo utilizado pelo governo federal como ferramenta de alerta de desmatamento na Amazônia. Os dados são gerados mensalmente pelo sistema com resolução espacial de 250 x 250 metros (gerados a partir de imagens MODIS) e têm sido utilizados para guiar as equipes de fiscalização contra o desmatamento na região. Até o final de 2014, os polígonos de desmatamento gerados pelo DETER estavam disponíveis na internet⁴ para que instituições parceiras, como a sociedade civil, pudessem também acompanhar as tendências mensais de desmatamento na região, além de outras aplicações.

No início de 2015, a estratégia de divulgação e o sistema DETER mudou. A metodologia de detecção passou a utilizar o satélite IRS-6, que é operado pela Agência Espacial Indiana, o que possibilitou a identificação de polígonos de desmatamento superiores a seis hectares – mesma escala de mapeamento do PRODES. Esse foi um grande avanço do sistema, pois quadruplicou a precisão da detecção, que antes era de mínimo de 25 hectares. Apesar dos avanços metodológicos, a estratégia de divulgação dos dados retrocedeu, pois os polígonos gerados pelo sistema não ficaram mais disponíveis na internet. Somente dados agregados em células de 50 km x 50 km são disponibilizados com estatísticas sobre a intensidade dos alertas de desmatamento e ainda sem calendário fixo de divulgação das informações.

Outro item também estratégico é a ampliação do projeto PRODES e o próprio DETER para todos os biomas brasileiros. Como tem sido demonstrado na Amazônia, a detecção frequente, combinada com a fiscalização e punição rápidas, é eficaz contra o desmatamento. No caso do PRODES, o INPE até lançou o Programa de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDDBS), que não vem sendo atualizado desde 2010 (com exceção do bioma Amazônia, que possui o PRODES).

4.2.3 | COMBATER O DESMATAMENTO ESPECULATIVO

Para prevenir novas ocupações irregulares, o governo deveria concluir a alocação das terras públicas brasileiras, principalmente na Amazônia. Isso pode ser feito conciliando desenvolvimento com conservação, como a criação de Unidades de Conservação nas florestas públicas (Schneider *et al.*, 2002; Maia *et al.*, 2011).

Em paralelo, a doação e venda de terras públicas a preços abaixo do mercado deveria ser extinta segundo recomendação da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) sobre ocupação de terras na Amazônia (Brasil,

⁴ DETER: <http://www.obt.inpe.br/deter/>

2002). Se os posseiros tivessem que comprar a terra pública pelo preço de mercado, o ganho especulativo seria extinto e reduziria o interesse nas ocupações irregulares.

Para reaver as áreas desmatadas ilegalmente com cunho especulativo, o Conselho Nacional de Justiça (CNJ) precisa dar sequência aos cancelamentos administrativos dos títulos ilegais em cartórios (Brito & Barreto, 2011). Além disso, uma abordagem integrada com fiscalização ambiental, trabalhista, criminal e fiscal precisa ser utilizada nas regiões críticas de desmatamento. As punições geradas por essa abordagem diminuiriam o incentivo à ocupação das terras públicas. As regiões prioritárias para este tipo de ação, considerando o desmatamento em regiões com terras públicas, incluem o entorno da rodovia BR-163 no sudoeste do Pará, e no entorno da rodovia Transamazônica entre os municípios de Uruará e Itaituba, também no Pará, e no sul do Amazonas e norte de Rondônia (Barreto e Silva, 2013).

4.2.4 | AMPLIAR E MELHORAR OS ACORDOS DO SETOR PRIVADO CONTRA O DESMATAMENTO

A moratória da soja, que contribuiu para a redução do desmatamento na Amazônia (Gibbs *et al.*, 2015a), deveria ser ampliada para o Cerrado e sua duração deveria ser estendida enquanto o governo melhora os controles previstos no Código Florestal. Para melhorar o desempenho do acordo dos frigoríficos (TAC da pecuária) Barreto e Gibbs (2015) recomendaram implementar e divulgar as auditorias independentes sistematicamente; aumentar a confiabilidade das informações registradas no Cadastro Ambiental Rural e aumentar o número de imóveis cadastrados; garantir e ampliar o acesso a dados necessários para o monitoramento do TAC, como a Guia de Transporte Animal; monitorar todo o rebanho, inclusive das fazendas fornecedoras indiretas (isto é, aquelas especializadas em cria e recria); e punir fazendeiros e frigoríficos que burlaram sistemas de controle. Além disso, será necessário aumentar a capacidade da secretaria de meio ambiente para licenciar as fazendas que buscarem a regularização ambiental.

4.2.5 | MELHORAR A COBRANÇA DO IMPOSTO SOBRE A PROPRIEDADE TERRITORIAL RURAL (ITR)

A cobrança eficaz do ITR atingiria dois objetivos da Política Nacional sobre Mudança do Clima: desencorajaria o desmatamento especulativo e estimularia o aumento de produtividade nas áreas já desmatadas.

Para melhorar a arrecadação do ITR, será necessário tratar de várias falhas de sua cobrança. O ITR é cobrado a partir de declarações prestadas pelo proprietário ou posseiro de imóvel sobre o valor da terra nua, o grau de utilização da terra (% da área que é utilizada em relação à área total utilizável), entre outras. Para o cálculo da utilização da terra, descontam-se as áreas imprestáveis ao uso e as áreas de interesse ambiental, como a Reserva Legal (RL) e a Área de Preservação Permanente (APP). Para desestimular a especulação, o ITR estabelece alíquotas maiores para imóveis com baixo grau de utilização.

Os detentores de imóveis sonegam o imposto (Brasil, 2002) por meio da declaração exagerada do grau de utilização da terra e da proporção das áreas isentas (imprestáveis e de interesse ambiental). As falhas de verificação dessas informações ocorre nos vários órgãos envolvidos. A Receita Federal deveria coordenar a fiscalização das declarações em áreas onde há concentração de áreas subutilizadas (por exemplo, com grande proporção de pastos sujos) em terras com potencial agrônômico, que é um indicador da especulação. Barreto e Silva (2013) estimaram que 46 municípios da Amazônia concentravam 50% destes pastos

em 2007. A fiscalização do ITR nesses municípios seria facilitada pelas informações disponíveis, como mapas dos imóveis (CAR e cadastro de posses do Programa Terra Legal), mapa de cobertura vegetal (Programa TerraClass, do INPE e Embrapa), e preços de terra atualizados (por exemplo, da consultoria INFP). A concentração da fiscalização fiscal em área crítica seguiria a estratégia bem sucedida de fiscalização ambiental que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) vem adotando desde 2008.

4.2.6 | CRIAR INCENTIVOS ECONÔMICOS PARA A CONSERVAÇÃO

Os governos federal e estaduais devem criar e ampliar os incentivos para a conservação, pois os benefícios da manutenção de florestas vão além dos imóveis e dos municípios onde elas estão localizadas. Esses incentivos são especialmente relevantes para municípios da Amazônia onde a Reserva Legal é maior do que no restante do país e onde está a maior parte das Áreas Protegidas. Ademais, os incentivos serão mais importantes para estimular a restauração depois que o Congresso e o Executivo anistiarão o desmatamento de cerca de 30 mil km² de acordo com as estimativas de Britaldo *et al.* (2014).

O Executivo deve criar e aplicar os incentivos para os produtores rurais que já estão autorizados pelo novo Código Florestal (Artigo 41), como o pagamento por serviços ambientais. Por exemplo, parte dos recursos da cobrança pelo uso da água pode ser destinada à manutenção, recuperação ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal. De acordo com o novo Código Florestal, os incentivos devem ser direcionados, preferencialmente, para a agricultura familiar e poderiam reforçar iniciativas, como o Programa Assentamentos Verdes, do INCRA.

Uma iniciativa inovadora do Pará para compensar os municípios poderia ser ampliada. Em 2013, o governo instituiu o ICMS Verde, que destinará parte do imposto para os municípios de acordo com critérios de conservação florestal, especificamente: i) 25% do valor total do repasse, de acordo com a porcentagem do território municipal ocupado por Áreas Protegidas e de uso especial; ii) 25% considerando a existência de um estoque mínimo de cobertura vegetal e a redução do desmatamento nos municípios; e iii) 50% com base na porcentagem da área cadastrável do município inserida no CAR. Em 2014, o governo estadual destinará R\$ 35 milhões para os municípios de acordo com estes critérios e este valor será crescente até 2017 quando atingir 8% do total do ICMS (PMV, 2013). Uma abordagem similar poderia ser usada para aumentar as transferências federais para estados e municípios (por exemplo, o Fundo de Participação dos Estados e o Fundo de Participação dos Municípios).

4.2.7 | REMOVER BARREIRAS AO INVESTIMENTO FLORESTAL

Para ampliar o investimento florestal, o Brasil deverá remover as barreiras ao investimento em geral e específicas do setor. Para ilustrar as dificuldades, o Brasil ocupa a posição 116 na classificação do Banco Mundial sobre a facilidade para fazer negócios, que inclui fatores como o registro de propriedade (posição 107), a proteção de investidores (80) e a execução de contratos (121) (IFC, 2014). Dentre os fatores críticos no setor florestal estão a regularização fundiária e a possibilidade de investimentos por parte de estrangeiros em terras. Portanto, o sucesso de uma política florestal dependeria de um esforço coordenado na esfera da Presidência da República e do Congresso para mobilizar os diversos setores relevantes. Segundo a Abraf (2013), a segurança e a revisão de regras para investimento permitiria investimento estrangeiro de R\$ 22 bilhões no setor.

5 AGRADecIMENTOS

Este estudo foi realizado com apoio da Fundação Avina, Fundação Skoll, Fundação Gordon & Betty Moore e Fundo Vale.

6 REFERÊNCIAS

Araújo, E., Martins, H., Barreto, P., Vedoveto, M., Souza Jr., C., & Veríssimo, A. 2012. Redução de Áreas Protegidas para a produção de energia (p. 14). Belém: Imazon.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (Abraf). 2013. Anuário estatístico ABRAF 2013 ano-base 2012 / ABRAF – Brasília.

Assunção, J.; C. C.; Rocha, G. R., 2011. Deforestation slowdown in the Legal Amazon: prices or policies? Climate Policy Initiative. Working paper. Acessível em: <http://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2012/03/Deforestation-Prices-or-Policies-Working-Paper.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2014.

Barreto, P. & Gibbs, H. K. 2015. Como melhorar a eficácia dos acordos contra o desmatamento ilegal da pecuária na Amazônia? Belém: Imazon.

Barreto, P., & Silva, D. 2013. Como desenvolver a economia rural sem desmatar a Amazônia? Belém: Imazon.

Barreto, P., Brandão Jr., A., Martins, H., Silva, D., Souza Jr., C., Sales, M., & Feitosa, T. (2011). Risco de desmatamento associado à Hidrelétrica de Belo Monte (p. 98). Belém: Imazon

Barreto, P., Pereira, R., & Arima, E. 2008. A pecuária e o desmatamento na Amazônia na era das mudanças climáticas. (p. 40). Belém: Imazon.

Brandão Jr., A., Souza Jr., C., Pinto, A., Amaral, P. & Veríssimo, A. 2013. Situação do desmatamento nos assentamentos de reforma agrária no Estado do Pará (p. 34). Belém: Imazon.

Brasil, 2002. Relatório da Comissão Parlamentar de Inquérito a investigar a ocupação de terras públicas na região amazônica. Disponível em: <http://arisp.files.wordpress.com/2009/10/33421741-relatorio-final-cpi-terras-amazonas-grilagem.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2014.

Brasil. 2014. Política Nacional de Florestas Plantadas. 23ª reunião da Câmara Setorial de Florestas Plantadas, Brasília-DF: Secretaria de Assuntos Estratégicos. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Florestas_plantadas/23RO/2014/App_PNFP_Florestas.pdf. Acesso em: 26 jun. 2014.

Brasil. Decreto nº. 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os Arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, e dá outras providências.

Brasil. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Brasil. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, e dá outras providências.

Britaldo *et al.* 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* 344 (6182) pp. 363-364 DOI: 10.1126/science.1246663. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/content/344/6182/363.summary>. Acesso em: 02 jun. 2014.

Brito, B., & Barreto, P. (2011). A regularização fundiária avançou na Amazônia? Os dois anos do programa Terra Legal (p. 72). Belém: Imazon.

Folha de São Paulo. 2012. Viveiro de mudas de reflorestamento duplica capacidade. Notícia de 15/08/2012. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/1137171-viveiro-de-mudas-de-reflorestamento-duplica-capacidade.shtml>. Acesso em: 11 jun. 2012.

Gibbs, H. K *et al.* 2015b. Did ranchers and slaughterhouses respond to zero-deforestation agreements in the Brazilian Amazon? *Conservation Letters*. Doi: 10.1111/conl.12175.

Gibbs, H. K. *et al.* 2015a. Brazil's Soy Moratorium. *Science* 23 January 2015: 347 (6220), 377-378. [DOI:10.1126/science.aaa0181].

Globo Rural. 2014. Cresce o desmatamento da Amazônia. Programa de 18/06/2014. Disponível em: <http://globo.com/rede-globo/globo-rural/v/cresce-o-desmatamento-da-amazonia/3428861/>. Acesso em: 5 jul. 2014.

Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C.O., Townshend, J.R. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342 (6160), 850-853.

IFC. International Finance Corporation (site). 2014. Classificação das economias. World Bank Group. Disponível em: <http://portugues.doingbusiness.org/rankings>. Acesso em: 9 jul. 2014.

Imazon. 2013. Nota Metodológica – Mudança de Uso do Solo. Acessível em: http://gvces.com.br/arquivos/270/Nota_Metodologica_SEEG_-_Uso_Solo_-_FINAL_-_Editato_Site_-_22jan2014.pdf. Acessado em: 25 de Abril de 2014.

Inra. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. 2012. Programa Assentamentos Verdes (PAV). Disponível em: <http://www.inra.gov.br/index.php/noticias-sala-de-imprensa/noticias/12492-incra-apresenta-programa>.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2013. Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia-2010. Projeto TerraClass. Disponível em: http://www.INPE.br/cra/projetos_pesquisas/sumario_terraclass_2010.pdf. Acesso em: 08 abr. 2014.

Maia, H., Hargrave, J., Gómez, J.J., & Röper, M. 2011. Avaliação do plano de ação para a prevenção e Martins, H.; Araújo, E.; Vedoveto, M.; Monteiro, D. & Barreto, P. 2014. Desmatamento em áreas protegidas reduzidas na Amazônia (p. 20). Belém-PA: Imazon.

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2013. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Brasília.

Morton, D. C., Sales, M. H., Souza Jr., C. M., and Griscom, B. 2011. Historic emissions from deforestation and forest degradation in Mato Grosso, Brazil: 1) source data uncertainties. *Carbon Balance and Management*, 6:18.

MPF, 2015. Disponível em : <http://www.prpa.mpf.mp.br/news/2013/incra-se-compromete-a-reduzir-em-80-desmatamento-na-amazonia-legal>. Acesso em: 25 mai. 2015.

National Policies Versus Local Realities. Tese de Doutorado. Michigan State Univeristy. Disponível em: <http://etd.lib.msu.edu/islandora/object/etd%3A1396/datastream/OBJ/view>.

Pará. Decreto nº 775, de 26 de junho de 2013. Regulamenta a Lei Estadual nº 7.638, de 12 de julho de 2012.

Pereira, R. de J. 2012. Emergent cattle production chains in the Brazilian Amazon.

PMV. Programa Municípios Verdes (site). 2013. Ourilândia receberá a maior parte do ICMS Verde em 2014. Notícia de 16/09/2013. Disponível em: <http://municipiosverdes.com.br/blogs/ler/noticias/ourilandia-recebera-a-maior-parcela-do-icms-verde-em-2014>. Acesso em: 15 jun. 2014.

Sales, M.H., Souza Jr., C., Kyriakidis, P. C., Roberts, D. A., Vidal, E. 2007. Improving spatial distribution estimation of forest biomass with geostatistics: A case study for Rondônia, Brazil. *Ecological Modeling* 205 (221-230).

Schneider, R., Arima, E., Veríssimo, A., Barreto, P., & Souza Jr., C. (2000). *Amazônia Sustentável: Limitantes e Oportunidades para o Desenvolvimento Rural* (Vol. 1, p. 57). Brasília: Imazon e Banco Mundial.

Souza, Jr., C. M., Siqueira, J. V., Sales, M. H., Fonseca, A. V., Ribeiro, J. G., Numata, I., Cochrane, M.A., B., Christopher P., Roberts, D. A., Barlow, J. 2013. Ten-year landsat classification of deforestation and forest degradation in the Brazilian Amazon. *Remote Sens.* 5, nº. 11: 5493-5513.

RESUMO DA METODOLOGIA PARA CALCULAR AS EMISSÕES DO SETOR MUT

As emissões de GEE do Setor de Mudança de Uso da Terra estão representadas na Figura 11. As emissões estão associadas a alterações do tipo de uso da paisagem em um período de tempo. Cada alteração relaciona-se a uma emissão ou redução de GEE. Por exemplo, a queima de florestas emite GEE e o crescimento de pastos absorve esses gases.

No projeto SEEG, usamos a metodologia empregada no relatório das Estimativas Anuais de Emissões de Gases do Efeito Estufa do Brasil (MCTI, 2013), que gerou estimativas de emissões para o Brasil para o período 1990-2010. As fontes de dados incluíram as emissões reportadas nos inventários nacionais de 2005 e 2010 e no relatório de estimativas de 2013, além de novos dados de desmatamento para o período 2010-2013. Também usamos dados da Associação Brasileira dos Produtores de Calcário (Abracal) para estimar as emissões de dióxido de carbono pela calagem, bem como dados de carbono de lenha publicados pelo Balanço Energético Nacional (BEN) para estimar as emissões por queima de resíduos florestais. Os detalhes metodológicos completos para gerar essas estimativas podem ser encontrados na Nota Metodológica elaborada pelo Imazon (Imazon, 2013). Os resultados das estimativas encontram-se no Anexo deste documento.

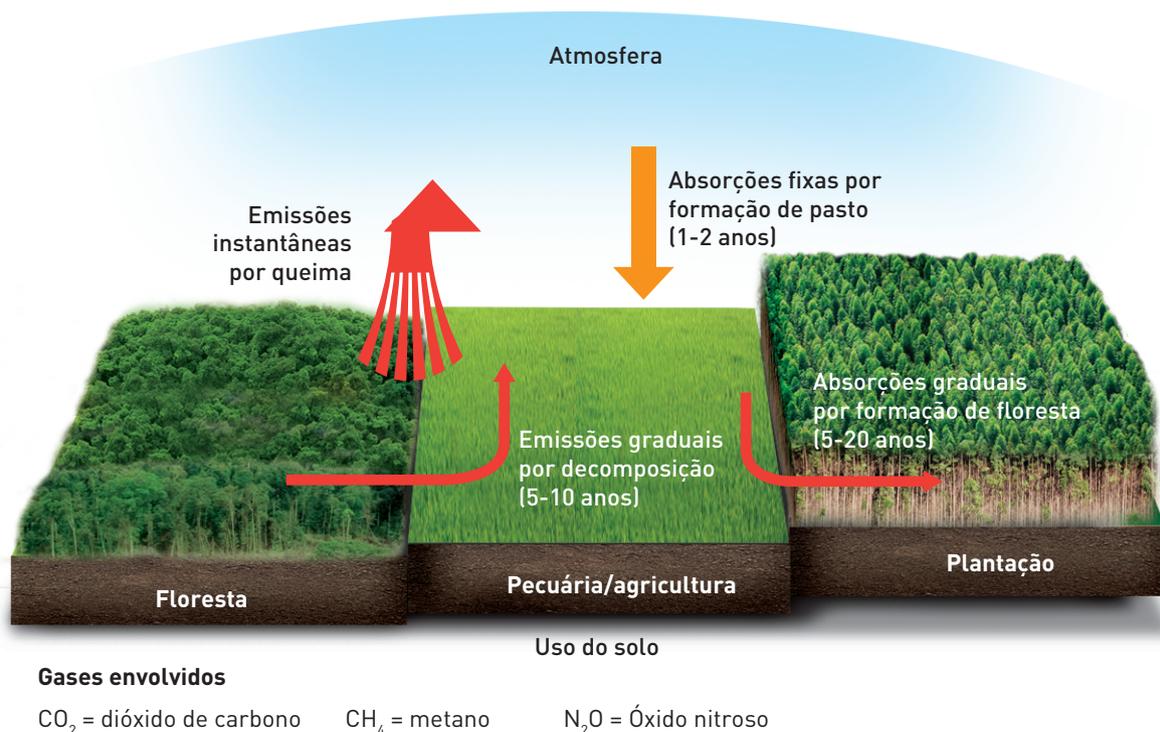


Figura 11: principais processos e gases de efeito estufa envolvidos no setor de Mudança de Uso da Terra

8 ANEXO

Mudança de Uso da Terra	Emissões (Gg CO ₂ e GWP)																							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Alterações de Uso do Solo	1.153.522	1.004.261	1.156.618	1.217.981	1.276.597	2.065.025	1.356.040	1.083.278	1.313.030	1.306.175	1.359.633	1.356.261	1.564.095	1.765.853	1.897.203	1.413.043	1.151.670	1.006.002	1.075.657	613.649	560.234	527.679	428.319	501.970
Amazônia	759.022	609.761	762.118	823.481	823.481	1.606.440	1.003.977	731.215	960.967	954.112	1.007.570	1.004.198	1.196.856	1.403.942	1.535.292	1.051.132	789.759	644.091	713.746	412.625	386.974	354.800	252.694	325.666
Caatinga	28.850	28.850	28.850	28.850	42.978	41.532	41.532	41.532	41.532	41.532	41.532	41.532	41.532	20.101	20.101	20.101	20.101	20.101	20.101	13.983	13.983	13.983	13.983	13.983
Cerrado	304.400	304.400	304.400	304.400	304.400	327.814	221.292	221.292	221.292	221.292	221.292	221.292	221.292	296.091	296.091	296.091	296.091	296.091	296.091	159.382	134.994	134.994	134.994	134.994
Mata Atlântica	32.520	32.520	32.520	32.520	91.111	74.611	74.611	74.611	74.611	74.611	74.611	74.611	74.611	15.911	15.911	15.911	15.911	15.911	15.911	8.662	5.287	4.906	7.651	8.330
Pampa	50	50	50	50	95	95	95	95	95	95	95	95	17.183	17.183	17.183	17.183	17.183	17.183	17.183	15.661	15.661	15.661	15.661	15.661
Pantanal	28.680	28.680	28.680	28.680	14.533	14.533	14.533	14.533	14.533	14.533	14.533	14.533	12.621	12.624	12.624	12.624	12.624	12.624	12.624	3.336	3.336	3.336	3.336	3.336
Queima de resíduos	88.201	81.701	88.848	91.694	91.691	133.398	89.653	69.816	86.710	85.946	89.590	89.511	103.271	112.205	121.174	85.657	66.600	55.934	60.826	32.546	29.092	27.758	22.745	25.770
Amazônia	31.853	25.353	32.500	35.346	35.343	77.050	47.328	33.980	45.315	44.851	47.349	47.280	56.625	66.224	72.377	48.321	35.485	28.404	31.666	17.118	15.520	14.230	11.054	14.246
Caatinga	8.968	8.968	8.968	8.968	8.968	8.968	6.210	4.937	6.024	5.959	6.189	6.183	7.065	6.962	7.529	5.292	4.090	3.414	3.736	2.103	1.933	1.814	1.522	1.522
Cerrado	21.379	21.379	21.379	21.379	21.379	21.379	18.390	16.949	18.204	18.118	18.348	18.363	19.287	18.785	19.331	16.800	15.346	14.460	14.845	7.584	6.343	6.224	5.932	5.932
Mata Atlântica	11.068	11.068	11.068	11.068	11.068	11.068	8.268	6.974	8.082	8.017	8.247	8.241	9.123	6.773	7.340	5.124	3.922	3.246	3.568	1.893	1.744	1.603	1.509	1.342
Pampa	7.099	7.099	7.099	7.099	7.099	7.099	4.362	3.131	4.176	4.132	4.362	4.356	5.217	6.815	7.382	5.145	3.964	3.288	3.589	2.145	1.996	1.877	1.585	1.585
Pantanal	7.834	7.834	7.834	7.834	7.834	7.834	5.097	3.845	4.911	4.867	5.097	5.091	5.952	6.647	7.214	4.977	3.796	3.120	3.421	1.704	1.555	2.010	1.144	1.144
Calagem	5.103	4.631	6.780	8.650	8.991	5.395	6.871	7.506	7.100	6.734	8.717	7.954	9.806	11.644	11.581	7.474	7.414	9.751	10.548	8.395	9.641	12.915	14.963	14.727
Total	1.246.826	1.090.593	1.252.245	1.318.325	1.377.279	2.203.818	1.452.564	1.160.600	1.406.840	1.398.855	1.457.940	1.453.726	1.677.172	1.889.701	2.029.957	1.506.174	1.225.684	1.071.687	1.147.031	654.590	598.966	568.353	466.026	542.468

Tabela 3: emissões totais em Gg CO₂e (GWP) no setor de Mudança de Uso da Terra, período 1990-2013

Organizações que fazem parte do Observatório do Clima:

APREC Ecossistemas Costeiros

APREMAVI – Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida

CARE Brasil

COIAB – Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira

Conservação Internacional Brasil

FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

Fundação Avina

Fundação O Boticário de Proteção à Natureza

Greenpeace Brasil

GTA – Grupo de Trabalho Amazônico

IBio – Instituto BioAtlântica

ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade

IDESAM – Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas

IEMA – Instituto de Energia e Meio Ambiente

IESB – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia

IIEB – Instituto Internacional de Educação do Brasil

Instituto Centro de Vida – ICV

Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola – IMAFLORA

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON

Instituto Ecoar para Cidadania

Instituto Ecológica

Instituto Socioambiental – ISA

IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia

IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas

Mater Natura – Instituto de Estudos Ambientais

SBDIMA – Sociedade Brasileira de Direito Internacional do Meio Ambiente

SNE – Sociedade Nordestina de Ecologia

SOS Amazônia

SOS Mata Atlântica

SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental

The Nature Conservancy – Brasil

WWF Brasil

Instituições observadoras:

Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV-EAESP (GVces)

Engajamundo

WRI – World Resources Institute

350.org

Realização

Apoio

