

COALIZÃO BRASIL

C L I M A
F L O R E S T A S E
A G R I C U L T U R A

www.coalizaobr.com.br

BRASIL: INTELIGÊNCIA E DADOS SOBRE COBERTURA E USO DA TERRA

RELATO E RESULTADOS DO SEMINÁRIO
"AGROPECUÁRIA E A DINÂMICA DE COBERTURA E USO
DA TERRA: DADOS CIENTÍFICOS E SUA APLICAÇÃO"



PROMOVIDO PELA COALIZÃO BRASIL
CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO	03
--------------------------	-----------

PAINEL I:	07
------------------	-----------

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DO CONJUNTO
DE DADOS SOBRE USO DA TERRA NO BRASIL

PAINEL II:	13
-------------------	-----------

COMO PRODUZIR E UTILIZAR DADOS
CIENTIFICAMENTE EMBASADOS SOBRE
O USO DA TERRA NO BRASIL

PAINEL III:	20
--------------------	-----------

USO DE DADOS: COMUNICAÇÃO
E POLÍTICAS PÚBLICAS

PAINEL IV:	24
-------------------	-----------

USO DE DADOS: AVALIAÇÃO DE RISCO
E OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTOS

CONCLUSÕES	27
-------------------	-----------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
-----------------------------------	-----------

SUMÁRIO EXECUTIVO

Identificar e monitorar os recursos naturais (hídricos, florestais, geológicos, oceânicos) e seus impactos ambientais ou gerar dados atmosféricos para apoiar a elaboração de previsões meteorológicas estão entre as aplicações mais conhecidas de imagens de satélites de observação da Terra. Com os avanços das tecnologias de *big data* e também das técnicas de análise de imagens baseadas em inteligência artificial, as aplicações dessas bases de dados foram muito ampliadas, de forma que hoje são fundamentais para gerar conhecimento estratégico para o setor produtivo e para o estabelecimento de políticas públicas mais eficientes.

Com as tecnologias de sensoriamento remoto hoje disponíveis, é possível acompanhar, por exemplo, a dinâmica das mudanças dos padrões de cobertura vegetal dos biomas brasileiros, a extensão de áreas de pastagens e de diversos cultivos agrícolas, áreas em regeneração, o tamanho dos passivos ambientais das propriedades rurais, a efetividade do combate à ilegalidade no uso da terra, além de muitas outras aplicações.

Dados científicos obtidos por sensoriamento remoto são essenciais para orientar as atividades produtivas do agronegócio, mas também são uma ferramenta muito importante para políticas públicas voltadas para uma economia de baixo carbono, baseada na baixa emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) e manutenção dos serviços ecossistêmicos, enfoque defendido pela *Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura*¹. Tendo isso em vista, o movimento, composto por mais de 190 empresas, associações empresariais, academia e organizações da sociedade civil, promoveu o seminário “*Agropecuária e a dinâmica de cobertura e uso da terra: dados científicos e sua aplicação*”, realizado em São Paulo, no dia 17 de maio de 2018.

O seminário representou uma etapa importante para a construção de uma visão de longo prazo para o país, conforme apresentou Marcelo Furtado, cofacilitador do movimento à época², na abertura do evento. O objetivo foi trazer a ciência subjacente à geração dos dados obtidos por satélites de observação da Terra para todos os interessados no tema sobre uso sustentável da terra. Além da geração dos dados, é essencial conhecer detalhadamente as metodologias empregadas em cada um dos diferentes levantamentos, inclusive as margens de incertezas, as limitações das tecnologias de sensoriamento remoto, e melhorar a comunicação dos dados para a sociedade e as análises de seus impactos sobre os riscos e oportunidades de investimento. Bons dados podem produzir informações consistentes para a tomada de decisão, enquanto dados ruins podem criar políticas e análises equivocadas ou de curto alcance.

Em relação à produção de informação a partir de dados de satélites de observação da Terra, o Brasil está numa posição vantajosa. Segundo o cientista Carlos Nobre, do Instituto de Estudos Avançados, membro do Grupo Estratégico da *Coalizão Brasil* e da Academia Brasileira de Ciências e membro estrangeiro da *US National Academy of Sciences*, no início da década de 1970, quando os primeiros satélites de ob-

servação da Terra foram lançados, o país, de forma pioneira, começou a desenvolver tecnologias baseadas em imagens de satélites para monitorar os recursos naturais e alterações da cobertura vegetal do território brasileiro. Isto tornou o Brasil reconhecido internacionalmente como um dos líderes no uso e desenvolvimento de tecnologias de sensoriamento remoto para o monitoramento sistemático do uso e cobertura da terra.

O Brasil foi o primeiro país a desenvolver uma metodologia robusta para o monitoramento das alterações da cobertura vegetal da Região Amazônica, que depois foi disseminada para outros países que possuem florestas tropicais, por meio de programas de capacitação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Mais recentemente, a utilização desses dados foi ampliada, considerando a disponibilização gratuita de imagens de satélites que antes tinham um custo alto, e ao acesso a constelações de satélites que adquirem imagens de grandes áreas em menor tempo. O desafio, então, passou a ser de como melhor utilizar estas gigantescas bases de dados e como desenvolver e usar novas tecnologias, tais como computação em nuvens, inteligência artificial e mineração de dados, para processá-las, extrair informações e gerar novos produtos.

Essa diversidade de produtos e o contínuo aumento da necessidade de informações qualificadas trouxe novos desafios, entre eles, um melhor entendimento e interpretação dos dados e informações disponibilizados. Por isso, o ex-ministro da Agricultura e coordenador do GV Agro, Roberto Rodrigues, enfatizou a importância da academia no desenvolvimento e validação de metodologias que forneçam dados corretos para a tomada de decisões e para os debates sobre clima e questões ambientais, principalmente nesse momento de incerteza e insegurança econômica e política que o país está vivendo.

Na primeira parte do evento, pesquisadores vinculados a universidades, instituições governamentais, entidades do terceiro setor e prestadores de serviços altamente especializados apresentaram as diferentes tecnologias e metodologias usadas na obtenção e processamento de dados de uso e cobertura da terra e também a acurácia³ e as incertezas científicas associadas a estes dados. Demonstraram também como foi possível usar décadas de conhecimento acumulado sobre clima, conservação ambiental, monitoramento da cobertura vegetal e agricultura, associado às novas tecnologias de sensoriamento remoto, computação em nuvem e inteligência artificial, para obter dados confiáveis sobre uso e cobertura da terra.

Na segunda parte do evento, comunicadores apresentaram os desafios na divulgação e análise dos dados gerados pela ciência para embasar políticas públicas consistentes. Além disso, representantes do mercado financeiro expuseram como suas instituições utilizam ou poderiam utilizar essas bases de dados para realizar uma análise mais fundamentada de seus investimentos no campo.

A *Coalizão Brasil* entende que qualquer dado sobre uso da terra está associado a um grau de incerteza, fato inerente ao método científico usado na sua produção. Explicitar esse grau de incerteza ou acurácia faz com que tais mensurações sejam

aprimoradas, tornando-se mais realistas e confiáveis e permitindo assim a ampliação do uso destes dados.

É fundamental que o Brasil não ignore a realidade de que o planeta está passando por mudanças climáticas marcantes e que os dois setores mais afetados são o da agricultura e o provimento de serviços ambientais, como a manutenção dos ciclos hídricos, atenuação de extremos de temperatura, chuvas excessivas ou secas, o sequestro e captura de carbono e a proteção da biodiversidade. O seminário demonstrou como a ciência pode contribuir para o desenvolvimento e melhoria dos setores da agricultura e agronegócio brasileiros e também para o combate às interpretações distorcidas ou imprecisas sobre alterações do uso e cobertura da terra, que muitas vezes são disseminadas na mídia e nas redes sociais.

Dada a importância do tema, o evento contou com a participação de respeitados cientistas brasileiros, envolvidos no desenvolvimento de metodologias e bases de dados de uso da terra, bem como alguns de seus usuários, comunicadores e tomadores de decisão. Cerca de 190 participantes de 95 organizações, compreendendo várias áreas de atuação ligadas ao tema, estiveram presentes e outras 50 pessoas acompanharam o evento ao vivo pela internet. O texto a seguir apresenta o que foi debatido nos quatro painéis do Seminário.



PAINEL I:

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DO CONJUNTO DE DADOS SOBRE USO DA TERRA NO BRASIL

O primeiro painel, mediado por **Ana Luisa Albernaz**, pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi, apresentou trabalhos de cientistas que produzem dados, informações e análises sobre o uso e cobertura da terra no Brasil a partir da interpretação de imagens de satélites. Diferentes metodologias, tecnologias e fontes de dados utilizadas na produção de informações sobre o uso da terra foram apresentadas. Foi apontada a importância de se indicar o grau de incerteza associado a cada fonte de dados e possíveis divergências entre essas fontes. O painel concluiu que as fontes disponíveis reúnem informações e tecnologias importantes e suficientes para realizar diagnósticos sobre o uso e cobertura da terra no Brasil, mas é recomendável utilizar as bases de dados que usem as metodologias mais refinadas e detalhadas disponíveis e explicitem as estimativas de erro contidas nas análises. Para que os estudos nesta área avancem de forma mais rápida, é necessário realizar um trabalho conjunto e assim evitar esforços duplicados. Isto inclui ampliar a troca de informações e a disponibilização dos dados para todos os potenciais usuários, para que sejam avaliados e plenamente utilizados.

• O pesquisador **Eduardo Assad**, da Embrapa⁴, que coordena diversos projetos na área de mudanças climáticas e seus impactos na agricultura, apresentou as principais fontes de dados sobre uso da terra no país, como o IBGE⁵, INPE⁶, TerraClass Amazônia⁷, TerraClass Cerrado⁸, LAPIG⁹, MapBio-mas¹⁰, Agrosatélite¹¹ e PROBIO¹². Assad explicou que a interpretação equivocada destas variadas fontes de informações pode gerar distorções em sua aplicação, levando a um uso inadequado ou incorreto.

Como exemplo, Assad mencionou um editorial do jornal O Estado de S. Paulo¹³ sobre uma análise realizada pelo pesquisador do *United States Geological Survey* (USGS), Dr. Prasad Thenkabail¹⁴, que estima a área de produção agrícola no Brasil em aproximadamente 7,6% (640 mil km²) do território nacional. Esta análise foi baseada no projeto *Global Food Security Analysis Support Data*

(GFSAD30)¹⁵, financiado pela NASA para fornecer dados globais sobre terras agrícolas e seu uso de água e apoiar a segurança alimentar no século XXI. Ou seja, trata-se de um projeto global de mapeamento da classe agrícola e não é específico do Brasil. Provavelmente por essa razão, apresenta uma significativa discrepância quando confrontado com os dados de centros de pesquisa nacionais, os quais utilizam uma validação mais ajustada à realidade brasileira.

Na parte referente ao território brasileiro, o mapa do GFSAD30 inclui terras agrícolas (plantações permanentes, pousios de culturas agrícolas, culturas permanentes como café e chá) e pastagens manejadas. A tabela abaixo apresenta a área de agricultura e a acurácia do mapa GFSAD30. Os dados referem-se ao ano de 2015, considerando todo o território brasileiro.

ÁREA APROXIMADA DE USO AGRÍCOLA EM MILHARES DE KM² E ACURÁCIA DO GFSAD30 PARA O ANO 2015

ÁREA	ACURÁCIA
640 MIL KM ²	*70,1 A 80,0%

*O intervalo de acurácia corresponde à variação dentro do território brasileiro.

Assad comparou os dados acima com algumas fontes nacionais. Ele chama a atenção primeiro para o fato de que os dados da NASA/USGS do projeto GFSAD30 foram validados tendo como base o censo agropecuário do IBGE. Ocorre que os dados do IBGE estimam uma área agrícola de 8,26%, que se refere apenas às culturas de soja, algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão e milho, quando de fato a agricultura brasileira abrange 44 diferentes culturas. Segundo Assad, os percentuais referentes a apenas quatro tipos de culturas são utilizados como o total da produção agrícola do país quando mapeados pelo projeto GFSAD30.

Ao comparar os dados do GFSAD30 com os mapas produzidos pelos projetos TerraClass Cerrado¹⁶ e Amazônia¹⁷, surgem novas divergências com os dados nacionais devido às diferenças no detalhamento das classes. Por exemplo, os dados do GFSAD30 apresentam omissão¹⁸ de 7% de agricultura anual¹⁹ quando comparados aos dados do TerraClass Cerrado. No caso da agricultura perene, esta diferença chega a 17% de omissão. No caso de áreas naturais, a omissão é

de 6%. Além disso, o TerraClass Cerrado considera como pasto plantado 54% do que foi considerado cultura agrícola no projeto GFSAD30. Por sua vez, 72% do que foi considerado área agrícola no GFSAD30 é mapeado como pastagem no TerraClass Amazônia²⁰. As divergências se acentuam, quando se considera que 68% da área mapeada no GFSAD30 como agricultura foi mapeada como não-agricultura no TerraClass Cerrado.

Nestas análises, deve-se levar em conta as datas dos mapeamentos produzidos pelos projetos GFSAD30 (2015), TerraClass Cerrado (2013) e TerraClass Amazônia (2014), que são diferentes. A tabela abaixo mostra a acurácia dos dados TerraClass Cerrado e TerraClass Amazônia.

ACURÁCIA APROXIMADA

	TERRACLASS CERRADO 2013	TERRACLASS AMAZÔNIA 2014
ACURÁCIA	80%	77% A 90% *
OBSERVAÇÕES METODOLÓGICAS	11 CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO PARA O BIOMA CERRADO	11 CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO PARA O BIOMA AMAZÔNIA

Fonte: TerraClass Cerrado (Scaramuzza et al., 2018) e TerraClass Amazonia (Almeida et al., 2016).

*77% considerando classes de pastagem separadas e 90% considerando uma única classe de pastagem.

Segundo Assad, as evidentes divergências quando se compara os dados GF-SAD30 com os dados TerraClass podem ocorrer em função do nível de detalhamento do mapeamento. Casos como esse indicam que é importante comparar as metodologias e analisar os resultados, indicando o grau de incerteza associado a cada fonte de dados para que não haja informações inconsistentes.

As diferenças metodológicas são especialmente relevantes, pois essas bases de dados sustentam projetos de monitoramento ambiental importantes para o país. Entre eles, a Avaliação Local de Passivos Ambientais para detecção dessas áreas em APPs (Áreas de Preservação Permanente) próximas de recursos hídricos e o Projeto de Apoio à Implementação do CAR (Cadastro Ambiental Rural), ambos desenvolvidos (até 2018) pelo Ministério do Meio Ambiente; e o SATVEG (Sistema de Análise Temporal da Vegetação) desenvolvido pelo INPE, EMBRAPA e ESALQ, para observar o comportamento da vegetação na superfície terrestre ao longo do tempo.

• O pesquisador **Ricardo Rodrigues**, coordenador do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF)/ESALQ-USP²¹, mostrou a importância do CAR (Cadastro Ambiental Rural), criado a partir da Lei 12.651/2012 (novo Código Florestal), e destinado a integrar as informações ambientais georreferenciadas ao processo de regularização de propriedades rurais. Ele apresentou a metodologia adotada para regularizar parte do passivo ambiental dessas propriedades por meio do PRA (Programa de Regularização Ambiental) e do PRA-DA (Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas), e também suas limitações impostas pela tecnologia e por indefinições jurídicas. Entre as aplicações demonstradas pelo pesquisador,

é possível observar a evidente contribuição do CAR ao disponibilizar dados por propriedade, permitindo ações de políticas públicas de maneira mais assertiva para os produtores como, por exemplo, a adequação das áreas agrícolas, de pasto e de regeneração natural.

Rodrigues lembrou que a expansão da fronteira agrícola no Brasil tradicionalmente se baseou no uso do fogo, gerando degradação sem controle e sem planejamento tanto das áreas de APPs quanto de Reserva Legal. Os dois Códigos Florestais anteriores ao atual (de 1934 e de 1965) não foram suficientes para controlar esse processo degradante de uso da terra que resultou em aumento de erosão, redução da fertilidade dos solos, poluição e assoreamento dos cursos e reservatórios d'água, tendo como consequência a existência de passivos ambientais em boa parte das propriedades rurais brasileiras.

Em contrapartida, o sistema autodeclaratório do CAR tem o potencial de reverter essa situação. Até maio de 2018, mais de 95% das propriedades haviam sido cadastradas no SICAR (Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural), sistema público gerenciado pelo Serviço Florestal Brasileiro. Dados atualizados para 31 de janeiro de 2019 indicam 4.895.961 propriedades cadastradas, ou seja, mais de 99%²². Essa base de dados poderá melhorar significativamente a governança relacionada ao uso da terra e à conservação da biodiversidade. O sistema já é utilizado pelo IBAMA para monitorar desmatamento e pode ser cruzado com dados da Receita Federal e com o Banco Central para integrar os dados no Sistema de Crédito Rural.

De forma pioneira, o Programa de Adequação Ambiental do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF)/

ESALQ-USP, desenvolvido por meio de convênios com empresas, organizações governamentais e não governamentais, apresentou, desde que foi criado há 20 anos, propostas de restauração florestal para cerca de 4,3 milhões de hectares (43 mil km²). Agora, a metodologia do LERF está sendo utilizada na regularização ambiental de quatro estados (Bahia, Pará, Acre e Rondônia). O Código Florestal estabeleceu um prazo de até 20 anos para recomposição da Reserva Legal e deixou cada estado livre para definir o prazo para restauração das APPs.

A metodologia do LERF possui duas fases:

1) adequação ambiental (PRA), por meio de diagnóstico ambiental com os dados do CAR, definição de técnicas adequadas para restauração, estudo mostrando o que será feito para restaurar as áreas degradadas (PRADA), capacitação de técnicos da propriedade e o monitoramento de suas etapas; e

2) parceria do LERF com outros laboratórios para aplicação de um pacote tecnológico nas áreas de maior aptidão agrícola e uso alternativo da terra, quando esta não servir para a agricultura. Como exemplo desse processo, Rodrigues apresentou dados do projeto FAPESP 2016/17680-2 - Código Florestal no Estado de São Paulo²³. Utilizando a base de dados do CAR e dados do mapeamento da FBDS (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável), que apresenta melhor detalhamento em escala para detecção de APPs do que o mapeamento do IBGE, foi possível identificar as regiões e a cobertura de solo dos passivos ambientais no Estado de São Paulo que devem ser restaurados.

Nota-se que 90% dos 628.300 hectares do passivo ambiental dentro de APPs no Estado de São Paulo estão localizados em

12% das propriedades rurais. Dessas, 3% são consideradas pequenas propriedades, 15% são médias propriedades e 81% são grandes propriedades. Fica, portanto, evidente que as políticas públicas que visam a recomposição de vegetação no estado devem focar nas grandes propriedades para que estas sejam de fato efetivas.

No caso do passivo de Reserva Legal, o diagnóstico é mais complexo. O artigo 68 do Código Florestal permite a dispensa dos proprietários de promover a recomposição, compensação ou regeneração dessas áreas para os percentuais exigidos na lei, caso seja provado que fizeram a supressão da vegetação nativa respeitando os percentuais exigidos à época da conversão. O resultado final pode ser diferente, dependendo dos possíveis cenários de passivo ambiental nas diferentes interpretações do artigo 68. Se nenhuma propriedade for enquadrada neste artigo, o passivo ambiental para Reserva Legal seria da ordem de 878.807 hectares. Se todas as propriedades forem enquadradas neste artigo, o passivo ambiental passaria a ser de 451.138 hectares, ou seja, uma redução de 49% em relação ao cenário anterior.

Um cenário que reflete a diferença prevista na Lei 7.803/1989 (que considera que quem desmatou o Cerrado até 1989 estava de acordo com a lei vigente) e na Lei 11.428/2006 (específica de proteção da Lei da Mata Atlântica) resultaria em um passivo de 362.746 hectares. Este valor é uma redução de aproximadamente 59% em relação ao primeiro cenário. Nesse caso, 75% do passivo estaria em 2% das propriedades rurais de São Paulo, principalmente médias e grandes. Considerando a Reserva Legal e APPs, 90% do total estaria dentro de 10% das propriedades. Se for calculado por tipo de cultivo, 47% do passivo no estado de São Paulo se refere às áreas ocupadas

por cana-de-açúcar, 20% por soja, 27% por pasto, 4% por silvicultura e 2% por outros usos.

A decisão do Supremo Tribunal Federal de 28 de fevereiro de 2018 sobre a constitucionalidade do Código Florestal trouxe um complicador para a questão do passivo ambiental ao criar o conceito de "identidade ecológica" para compensação da Reserva Legal, em detrimento do conceito mais amplo de "bioma". O problema é que não existe definição técnica para "identidade ecológica", o que criou um ambiente de insegurança jurídica no processo de regularização. Como forma de subsidiar uma interpretação de identidade ecológica, os pesquisadores do LERF consideraram o índice de similaridade abiótica para realizar a compensação, ou seja, áreas localizadas em regiões com o mesmo clima, relevo e solo. E dentro desse universo, buscando fragmentos com as mesmas características bióticas, ou seja, as áreas compensadas compartilham "condições abióticas e bióticas similares".

Rodrigues também chamou a atenção para o PLANAVEG, criado pelo Decreto 8.972/2017, como instrumento da Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. O PLANAVEG mapeou o potencial de regeneração natural para o território brasileiro tendo como critério as porcentagens de agricultura, pastagem, vegetação nativa e declividade do terreno, obtendo resultados diferentes para cada bioma. No caso da Amazônia, o potencial de regeneração é alto para 39% dos passivos ambientais, médio para 15% e baixo para 46% dos passivos. Esses valores mudam para a Mata Atlântica. Nesse bioma, o potencial de regeneração é alto para 9% dos passivos, médio para 32% e baixo para 59%. Essa variabilidade demonstra que uma solução única não é realista e que regiões já bastante

alteradas necessitam de programas de recuperação e estratégias mais ativas de recomposição florestal.

○ O geólogo **Laerte Ferreira**, fundador do LAPIG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento)²⁴ e Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás (UFG), explicou a metodologia adotada pelo laboratório para identificação e caracterização das áreas de pastagem no Brasil. O mapeamento de pastagem, atividade integrante do MapBiomass²⁵, baseia-se em métricas espectro-temporais do satélite Landsat, técnicas de aprendizado de máquina e amostras de treinamento geradas por métodos automáticos. Atualmente, a equipe do LAPIG está testando o método de mapeamento baseado em redes neurais (*deep learning*) para identificar alguns indícios de manejo de pastagem. A validação do mapeamento é realizada por meio de verificação visual de pontos obtidos em campo.

Os dados disponíveis elaborados no âmbito do PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) de 2002 estimam um total de 1,5 milhão de km² de áreas de pastagens no Brasil. Para aprimorar o mapeamento de áreas de pastagens, a equipe do LAPIG está usando, além das imagens do sensor MODIS da NASA, imagens do Landsat (USGS), Sentinel (ESA) e, mais recentemente, imagens da constelação de satélites da Planet.

Foi observado um crescimento acentuado de pastagem de 2000 a 2005, em torno de 270 mil km². Após esse período, a expansão das áreas de pastagem diminuiu em consequência de uma melhoria no processo de intensificação da pecuária brasileira, que aumentou o rebanho. Em 2015, 1,75 milhão de km² de áreas de pastagem foram mapeadas, com acu-

rácia global de aproximadamente 90%. Para esta área, foi quantificado um total de 209 milhões de bovinos. Considerando o total deste rebanho e uma margem de incerteza de 10% no mapeamento de áreas de pastagem (1,58 e 1,93 milhões de km²), calcula-se uma taxa de ocupação média do território nacional entre 1,1 e 1,3 cabeças de gado por hectare.²⁶

Registra-se que a acurácia do mapeamento de áreas de pastagem realizado pela equipe do LAPIG é cerca de 10% superior à do MapBiomass, ressaltando o papel das técnicas de refinamento das estimativas de área de pastagem e do potencial de aperfeiçoamento dos levantamentos com base em análises automáticas de informações satelitárias realizadas pelo LAPIG.

Foi observado um deslocamento da atividade agropecuária da região centro-sul para a região norte do Brasil.²⁷ A coleção 3 do Mapbiomas apresenta o mapeamento anual das áreas de pastagem de 1985 a 2017. A primeira versão, referente ao período de 1985 a 2008, indicou um aumento de cerca de 600 mil km² de área.

A equipe do LAPIG também analisou o grau de degradação das áreas de pastagem cultivadas. Para isso, utilizou o Índice de Vigor de Pasto. Foi observado que 51% das áreas de pastagem cultivadas mapeadas pelo LAPIG possuem algum grau de degradação, tendo como consequência um menor ganho de peso animal na estação chuvosa e a perda de peso na estação seca.

O potencial de intensificação da pecuária bovina considera a relação entre a produção de forragem (biomassa verde) e a demanda de forragem de uma unidade animal (1 UA = 450 kg). A unidade de medida 1 UA faz menção ao peso vivo, diferente de cabeças de boi, que faz men-

ção ao tamanho do rebanho. Para todo o Brasil, a lotação bovina real em 2015 foi de 0,97 UA/ha (170 milhões de UA por 175 milhões de ha), apresentando um potencial de aumento para 3,60 UA/ha.²⁸ Isso significa que, se a atual área de pastagem for mantida, é possível aumentar em até 3,7 vezes a população de bovinos no Brasil. Assim, o potencial de intensificação da pecuária é 2,63, calculado pela diferença entre o potencial de aumento e a lotação bovina real (3,60 UA/ha - 0,97 UA/ha).

A equipe do LAPIG tem trabalhado também no aprimoramento das técnicas de mapeamento de uso e cobertura da terra baseadas em análise de séries temporais de índice de vegetação (NDVI - Índice de Vegetação da Diferença Normalizada), que mede o vigor da vegetação natural e das culturas agrícolas, e dados de diferentes fontes, como o MODIS, Landsat e Sentinel.

PAINEL II:

COMO PRODUZIR E UTILIZAR DADOS CIENTIFICAMENTE EMBASADOS SOBRE O USO DA TERRA NO BRASIL

Com moderação de **Carlos Nobre**, do Instituto de Estudos Avançados da USP, o segundo painel apresentou, com mais detalhes, algumas das metodologias e aplicações das principais fontes de dados produzidas no país, com ênfase nos produtos PRODES, TerraClass e MapBiomas. Foi apontada novamente a dificuldade em comparar dados produzidos em diferentes escalas e níveis de automatização e também com diferentes níveis de acurácia. Como parte do esforço para obter um nível de acurácia maior e tornar cada vez mais útil o conjunto de dados, os pesquisadores têm buscado tecnologias mais avançadas baseadas em inteligência artificial e mineração de dados.

• O chefe-geral da Embrapa Amazônia Oriental²⁹, **Adriano Venturieri**, apresentou o projeto TerraClass Amazônia, desenvolvido pelo INPE em cooperação com a EMBRAPA, que tem como objetivo produzir informações sobre o uso da terra nas áreas que foram desmatadas na Amazônia Legal.³⁰ O TerraClass utiliza os dados produzidos pelo sistema PRODES do INPE³¹, que identifica as áreas desmatadas até o ano de mapeamento, as quais são mapeadas para as seguintes classes de uso da terra: agricultura anual; área não observada; área urbana; mineração; mosaico de ocupações; pasto com solo exposto; pasto limpo; pasto sujo; regeneração com pasto; reflorestamento; vegetação secundária; e outros.

O mapeamento TerraClass Amazônia utiliza imagens da classe Landsat, com 30 m de resolução espacial, com exceção da classe de Agricultura Anual. Esta classe é obtida a partir da série histórica do NDVI das imagens MODIS (250 m de resolução espacial) para rotular os pixels

com a classe Agricultura Anual, com base nos valores de NDVI mínimos e máximos e dos ciclos de culturas agrícolas.³²

Os mapeamentos de uso e cobertura da terra foram realizados para os anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, o que permite observar o histórico de cada polígono a partir do ano da implantação do Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PP-CDAm) em 2004. Essas análises revelaram que, em 2014, cerca de 173.387 km² ou 22,8% de áreas desmatadas de florestas na Amazônia Legal, anteriormente classificadas como áreas de pastagem ou agricultura, foram classificadas como florestas secundárias. O abandono das áreas convertidas pode explicar em parte porque a estimativa, em 2015, da área de pastagem (1,75 milhão de km²) realizada pelo LAPIG difere de análises anteriores, que estimaram uma área superior a 2 milhões de km².

Como exemplo da aplicação do mapea-

mento TerraClass, pode-se citar o projeto de Uniformização do Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal (UZEE)³³, no qual um mapa de aptidão agrícola foi sobreposto ao mapa TerraClass para verificar como ocorre a ocupação do território que possui aptidão para agricultura. O mapa foi construído com base na análise e caracterização dos solos nas áreas antropizadas da Amazônia Legal, ou seja, aquelas que já sofreram algum tipo de alteração humana via remoção da vegetação original e que equivalem a 40% do total. Verificou-se que apenas 5% das áreas vocacionalmente voltadas para a agricultura têm esse tipo de atividade, o que demonstra a subutilização de grande parte das terras com potencial produtivo e, conseqüentemente, gerador de desenvolvimento e renda. O estudo mostrou também que aproximadamente 27% da área ocupada com pastagem poderia ser readequada para fins agrícolas. A acurácia global do mapeamento TerraClass Amazônia, quando não há separação entre os diferentes tipos de pastagens, é de 89,7%.

● O Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomias)³⁴ teve início em 2015, em parceria com universidades, empresas de tecnologia e organizações do terceiro setor. Segundo a diretora de ciências do IPAM,³⁵ **Ane Alencar**, este projeto tem como objetivo entender as transformações do território brasileiro a partir do mapeamento anual da cobertura e uso da terra para todo o país. O mapeamento do uso e cobertura da terra utiliza imagens Landsat e um método de classificação pixel a pixel baseada nas técnicas de inteligência artificial, processamento distribuído e automatizado dos dados na nuvem, em parceria com *Google Earth Engine*, o que multiplica enormemen-

te o poder de processamento de dados. As imagens são processadas na escala 1:250.000, organizadas por biomas e por temas de classificação. A metodologia permite diferenciar vegetação primária (nativa) e secundária, além de reduzir as zonas de incerteza relativas à pecuária e uso agrícola.

A coleção 2.3 inclui dados anuais para o período 2000 a 2016 e está em constante desenvolvimento e melhoria. A consolidação da metodologia e produção de dados foi finalizada na Coleção 3, cobrindo o período de 1985 a 2017, porém os dados apresentados neste relatório são baseados na coleção 2.3 do MapBiomias. Para a coleção 2.3, o acesso *online* inclui as estimativas de acurácia, sendo a acurácia global do mapeamento de uso e cobertura da terra da ordem de 79,5%. O MapBiomias permite observar as trajetórias de mudanças do uso e cobertura da terra no Brasil em outros biomas além da Amazônia. Este estudo indica, por exemplo, que o bioma Mata Atlântica, que teve sua cobertura original reduzida a 12,5%, cresceu de 276 mil km² em 2001 para 301 mil km² em 2015. No mesmo período, o país perdeu 20% de sua área de manguezais, em parte destruídos pela expansão urbana. O MapBiomias também estima que a área total do território brasileiro de uso agropecuário (agricultura + pastagens) em 2015 era de cerca de 2,7 milhões de km², com uma margem de erro de 20,5%, o que significa que a estimativa ficaria entre 2,1 milhões de km² e 3,2 milhões de km². A tabela abaixo apresenta estas informações com mais detalhes.

ÁREA APROXIMADA DAS CLASSES DE AGROPECUÁRIA EM MILHARES DE KM² E ACURÁCIA DO MAPBIOMAS, EM 2015³⁶

CLASSE	ÁREA EM MIL KM ²	ACURÁCIA
AGRICULTURA	387	79,5%
PASTAGEM	1.501	
MOSAICO DE AGRICULTURA OU PASTAGEM	785	
AGROPECUÁRIA	2.673	

Fonte: MapBiomas v2.3: Agricultura (Classe 3.2), Pastagem (Classe 3.1), Mosaico de Agricultura ou Pastagem (Classe 3.3) e Agropecuária (Classe 3). A classe Agropecuária do MapBiomas considera o somatório das classes Agricultura, Pastagem e Mosaico de Agricultura ou Pastagem.

Deve-se observar que a área de pastagem indicada no portal do MapBiomas (1,5 milhão km²) é diferente da área apresentada por Laerte Ferreira (1,79 milhão km²) porque os dados do MapBiomas são resultantes da integração entre os dados de pastagem produzidos pelo LAPIG e o mapeamento das classes de cobertura e uso da terra para cada bioma. A metodologia do MapBiomas varia de acordo com a classe considerada no mapeamento. Para as classes de floresta, savana, campos, água, agropecuária e estrutura urbana, o mapeamento é gerado a partir de um mosaico. A amostragem é feita por meio de mapas de persistências baseados nas coleções anteriores e a classificação é baseada em Árvore de Decisão Probabilística, passando por um filtro espacial e

temporal. Nas áreas de mangue, praias/dunas, pastagem, agricultura e silvicultura, o mapeamento é produzido por coleta de amostras de treinamento.

● Exemplos de aplicação dos mapas de uso da terra na agricultura brasileira foram apresentados pelo diretor-executivo da Agrosatélite Geotecnologia Aplicada³⁷ e pesquisador aposentado do INPE, **Bernardo Rudorff**, também colaborador do MapBiomas no tema de agricultura. A empresa executou o mapeamento das áreas de cana-de-açúcar (em expansão, disponíveis para colheita e em reforma) no período de 2003 a 2018 no Estado de São Paulo e na Região Centro-Sul. Foram utilizadas imagens Landsat 8, Sentinel 2A e 2B, CBERS 4 e *Google Street View* (esta última permite visu-

alizer locais ao nível do chão/solo). Na geração destes mapas foi utilizada uma base de dados SATVEG, gerada a partir da série temporal de imagens MODIS, que visa reduzir a dificuldade causada pela cobertura de nuvens na observação da terra via satélite. Em função do grau de acurácia necessário para aplicações comerciais, da ordem de 98%, após a classificação baseada em técnicas de inteligência artificial, o mapa final passa por minuciosa inspeção visual de especialistas para corrigir erros.

Rudorff apresentou também outras plataformas de análise, como a Agroideal,³⁸ ferramenta gratuita desenvolvida em parceria com a EMBRAPA e outras instituições como a TNC (*The Nature Conservancy*). Esta plataforma tem como objetivo avaliar os riscos socioambientais associados a investimentos para o setor da soja e da pecuária. Além disso, esta plataforma permite que cada empresa identifique as áreas de baixo risco para a intensificação agrícola, bem como aquelas que devem ser priorizadas para conservação.

Outro exemplo de monitoramento da agricultura por imagens de satélite é a Moratória da Soja, acordo firmado em 2006 por associações de produtores para não comercializar ou financiar soja oriunda de áreas desmatadas na Amazônia Legal. Segundo os últimos registros, a área de sojicultura da Amazônia é responsável por 13,3 % do território cultivado com soja no Brasil. No bioma Amazônia, 95 municípios concentram 98% da área cultivada de soja, sendo estes os municípios analisados para o 11º Relatório da Moratória da Soja. Entre 2008 e a avaliação mais recente do PRODES (2018), foram identificados aproximadamente 13,5 mil km² de desmatamento nesses municípios. Na safra 2017/18, fo-

ram identificados 643 km² com plantio de soja em áreas desmatadas mapeadas pelo PRODES, o que corresponde a 4,6% do total de desmatamento ocorrido neste período. Isso significa que 95,4% do desmatamento na região avaliada não está associado à conversão direta da floresta para o plantio da soja³⁹.

○ O coordenador do Programa de Monitoramento da Amazônia e demais Biomas do INPE, **Dalton Valeriano**, apresentou o histórico do monitoramento da Amazônia Legal por imagens de satélites no Brasil e a importância de disponibilizar essas informações publicamente. O INPE começou a receber imagens Landsat em 1973 e em 1988 teve início o projeto PRODES, com o objetivo de produzir taxas de desmatamento anual da Amazônia na escala 1:250.000, que passou a ser divulgada publicamente a partir de 2003. A base de dados de desmatamento na Amazônia é atualmente usada pelo governo brasileiro para controle e fiscalização para estabelecimento de políticas públicas e também para o cálculo do nível de referência de emissões florestais (*FREL* na sigla em inglês), tendo em vista o potencial recebimento de pagamento por resultados na redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) por desmatamento, conforme a estratégia nacional de REDD+⁴⁰.

A partir de 2004, quando foi lançado o PPCDAm (Programa para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia), novos produtos foram desenvolvidos e incorporados ao programa de monitoramento da Amazônia: DETER (sistema de alerta de desmatamento), lançado em 2004; DEGRAD (monitoramento de áreas degradadas), lançado em 2008; e DETEX (monitoramento de áreas com evidência de exploração ma-

deireira) lançado em 2009. As informações sobre estes produtos estão disponíveis na internet.⁴¹

O sistema de alerta de desmatamento na Amazônia produz dados de desmatamento em três escalas: DETER-A (utiliza imagens MODIS 250 m e NPP 275 m e possui frequência de observação diária), DETER-B (utiliza imagens dos sensores ResourceSat/AWiFS com 56 m de resolução espacial e CBERS/WFI de 64 m de resolução espacial e frequência de observação entre 2 a 5 dias) e DETER-C (imagens de satélites com 20 a 30 m de resolução espacial). As classes presentes no DETER-B e DETER-C são: desmatamento (com solo exposto, com vegetação, com mineração); degradação (cicatriz de incêndio florestal e degradação continuada); e exploração madeireira (padrão desordenado – indicativo de exploração ilegal; padrão geométrico – indicativo de exploração com plano de manejo). A produção dos dados PRODES utiliza técnicas semiautomáticas de processamento e análise de imagens, cujos resultados são validados por inspeção visual de especialistas em sensoriamento remoto para garantir acurácia alta.

Na época do evento, a estimativa do desmatamento da Amazônia, no período de agosto de 2016 a julho de 2017, com área de 6,9 mil km² já estava disponível na internet. Posteriormente, foi divulgada a estimativa da área de desmatamento para o período de agosto de 2017 a julho de 2018, correspondente a 7,9 mil km², o que representa um aumento de 14% em relação ao período anterior.

Recentemente, foi desenvolvida uma metodologia para analisar a incerteza dos dados PRODES para o ano 2014 (agosto de 2013 a julho de 2014), que usa

imagens de diferentes sensores de alta resolução espacial analisadas por especialistas independentes⁴². A acurácia global média foi de 97,51%. A tabela abaixo apresenta os valores de acurácia dos dados PRODES 2014 por estado.⁴³

ACURÁCIA GLOBAL DOS DADOS PRODES 2014	
ESTADO	ACURÁCIA
ACRE	98%
AMAZONAS	99%
AMAPÁ	99,4%
MARANHÃO	97,8%
MATO GROSSO	95,6%
PARÁ	95,6%
RONDÔNIA	93,9%
RORAIMA	97,3%
TOCANTINS	98,8%

Fonte: <http://www.inpe.br/msa/apresentacoes.php>.

O Programa para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado foi lançado em 2009 e em 2014 teve início o FREL Cerrado, com mapeamento bianual de 2000 a 2012, estendido para os anos 2013 a 2015. Em 2015, foi lançado o PMABB (Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros)⁴⁴ e a Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+)⁴⁵. Em 2016, o sistema de monitoramento do bioma Cerrado começou a ser desenvolvido por meio de um projeto financiado pelo FIP (*Forest Investment Program*), com gestão do Banco Mundial e coordenação do MCTIC. O INPE é responsável pelas atividades de monitoramento da cobertura vegetal do Cerrado, cujos resultados são disseminados na internet.⁴⁶

Em 2018 foram lançadas as estimativas das áreas de desmatamento do Cerrado, com áreas maiores do que um hectare, relativas aos anos 2016 (6.801 km²), 2017 (7.474 km²) e 2018 (6.657 km²). O LAPIG está desenvolvendo uma ferramenta computacional para estimar automaticamente a incerteza associada aos polígonos gerados pelo PRODES e DETER Cerrado, considerando análises automatizadas, uma avaliação de acurácia independente e validações em campo.

Para o monitoramento dos outros biomas além da Amazônia e do Cerrado, foi criado um novo projeto, financiado pelo Fundo Amazônia, com gestão do BNDES e coordenado pelo INPE e FUNCATE, que teve início em 2018. O projeto, intitulado "Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros - Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa", visa mapear o desmatamento, calcular as emissões de CO₂ das áreas desmatadas e construir uma proposta do nível de referência de emissões flo-

restais (FREL) para o potencial recebimento de pagamento por resultados na redução de emissões por desmatamento, conforme estabelecido na estratégia nacional de REDD+, para cada um desses biomas.

Em resumo, conclui-se que as informações apresentadas nos Painéis I e II mostraram que existem muitos dados e informações disponíveis sobre mapeamento baseado em imagens de satélites, que permitem fazer análises consistentes sobre a dinâmica de mudanças do uso e cobertura da terra no Brasil e assim compreender as transições e alterações no solo do país.

Tomando como base os dados do LAPIG, apresentados no Painel I, e do TerraClass Amazônia, apresentado no Painel II, por exemplo, é possível analisar as transições do uso da terra e entender como as políticas públicas e econômicas podem afetar as mudanças ocorridas ao longo do tempo como, por exemplo, a conversão de áreas de pastagem em áreas de regeneração ou agricultura. Além disso, as informações extraídas a partir de dados de satélites podem, dentre várias aplicações, contribuir para a implementação do plano de agricultura de baixo carbono⁴⁷ e também para verificar, por exemplo, o aumento da produtividade agropecuária ou o cumprimento do compromisso fixado na NDC (Contribuição Nacionalmente Determinada) brasileira de restaurar 12 milhões de hectares de floresta, conforme a meta fixada na 21^a Conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, da sigla em inglês) em Paris em 2015.



PAINEL III:

USO DE DADOS: COMUNICAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

O terceiro painel abordou o desafio de comunicar à sociedade, de forma fidedigna, os dados e informações gerados pela ciência e de interpretar as diversas fontes e os níveis de incerteza que podem embasar as políticas públicas e a participação consciente da sociedade. **Rodrigo Lima**, diretor-geral da Agroicone, foi moderador deste painel, e enfatizou a responsabilidade da comunidade científica, dos órgãos responsáveis por políticas públicas e dos próprios comunicadores para traduzir os dados da forma mais objetiva e precisa possível.

○ A jornalista **Natália Mazzote**, diretora-executiva da Open Knowledge Brasil e líder da Escola de Dados, rede global que ajuda organizações sociais, jornalistas e agentes públicos a usar dados públicos de forma eficiente em prol da sociedade, apresentou a tendência do jornalismo de dados, que surgiu em meio à facilidade de acesso a uma infinidade de informações pela internet. Pessoas e organizações, que até então apenas recebiam informação, agora estão se tornando usuários dos bancos de dados e informações. Essa mudança de comportamento, acompanhada da democratização do acesso às tecnologias de informação e comunicação, trazem algumas promessas - entre elas, a possibilidade de gerar mais conhecimento sobre o mundo. Outra promessa é de ampliar a transparência e *accountability* das informações, ou seja, a fiscalização e responsabilização dos gestores. Nesses novos tempos, fica cada vez mais difícil esconder da sociedade as ações dos agentes públicos ou os atos da gestão pública.

Um deles é a capacidade de fazer análises e extrair informações a partir dessa base de dados, que demanda uma capacidade analítica e um grande conhecimento sobre o assunto, que nem todos dispõem no universo jornalístico. Essa necessidade levou ao aprimoramento e qualificação de uma parte dos profissionais, mas deixou de fora um grande número de empregados da indústria da mídia que não foram alfabetizados nesse conhecimento. É preciso, então, facilitar o trabalho dos comunicadores, que envolve ter os dados em um formato mais acessível tanto para os que querem uma resposta pronta, como aqueles que demandam ir além do que é exposto, e ajudar a evitar ruídos e recortes enviesados. É importante reforçar a questão da transparência da metodologia para que os comunicadores possam se sentir seguros quanto à credibilidade da informação, principalmente no caso de dados conflitantes e controvérsias que alimentam teses pré-fabricadas sobre temas polêmicos que confundem os usuários e os comunicadores.

Além das promessas, existem os desa-

Os novos comunicadores precisam, ain-

da, incorporar habilidades, para além da investigação e da escrita, para se equiparem com as novas ferramentas do mundo digitalizado. Natália cita alguns exemplos bem sucedidos dessa tendência de ir atrás de bases dispersas e trazer bons *insights* das análises, entre eles, os famosos "panama papers"⁴⁸, o conjunto de milhões de documentos confidenciais que forneceram informações de empresas de paraísos fiscais offshores, enviados anonimamente para um jornal alemão e, posteriormente, para o Consórcio Internacional de Jornalistas de Investigação. Os documentos foram distribuídos e analisados por cerca de 400 jornalistas de 107 órgãos de comunicação em mais de 80 países, entre os quais o Brasil.

Outro exemplo citado foi a reportagem intitulada "A farra do Fies"⁴⁹, do jornal O Estado de S. Paulo (2015), que mostrava por meio de dados estatísticos que, entre 2010 e 2013, o número de matrículas desse programa de bolsas em universidades privadas tinha subido 448%, enquanto o ritmo de matrículas no ensino superior privado tinha avançado apenas 13% — um sintoma de que as universidades estavam estimulando alunos que já tinham outras formas de bolsa ou financiamento a ingressarem no programa público, que lhes dava muito mais garantias. A reportagem obrigou o governo a fazer mudanças no modelo de financiamento para estudantes no ensino superior.

Outro exemplo citado é o InfoAmazônia⁵⁰, projeto sustentado por uma rede de organizações e jornalistas que agrega dados e notícias sobre o bioma Amazônia, disponíveis para download, quanto dinheiro é investido pelo governo na sua preservação, os sucessos e as falhas na estratégia oficial de combate ao desmatamento. O GFW Climate⁵¹, site que

traz dados sobre taxas de desmatamento, emissões de carbono e outros dados sobre carbono florestal, também é utilizado para facilitar as perspectivas de governos, REDD+ doadores, setor privado, jornalistas etc.

○ O jornalista **Herton Escobar**, colaborador da revista *Science*, lembrou algumas dificuldades do comunicador ao disponibilizar os dados produzidos pela ciência para a sociedade. Entre elas, a necessidade de adequação da linguagem científica para uma linguagem que possa ser compreendida mesmo por quem não é do ramo. Nesse contexto, é necessário a formação de comunicadores capazes de fazer essa tradução e, ao mesmo tempo, entender as metodologias utilizadas nas análises e interpretações de cada fonte. Herton deu como exemplo a expressão "sensoriamento remoto" que até algumas décadas atrás não era nem reconhecida pelo programa de edição de texto dos jornais, demonstrando que mesmo uma expressão básica para quem trabalha com esse tema, pode ser muito técnica para o público geral.

O uso de imagens de satélites para o monitoramento do desmatamento da Amazônia é um exemplo emblemático dessas dificuldades de compreensão. As notícias referem-se a diferentes programas que são complementares e aplicados com diferentes objetivos (PRODES, DETER, DEGRAD, DETEX, DETER-A e DETER-B, entre outros, como foi mostrado no Painel II). Para complicar ainda mais, os produtos não utilizam a sequência do calendário, mas o período que vai de agosto de um ano a julho do outro, e ainda têm limitações na identificação das alterações ocorridas devido às restrições de cobertura de nuvens. Essas questões precisam ser entendidas

pelos jornalistas e depois explicadas de uma forma acessível para o público.

A busca de mais informações na era da internet também traz complicadores, pois as informações sobre temas científicos ficam perdidas entre várias fontes, muitas delas não confiáveis, criando um ruído enorme na comunicação. Herton citou o exemplo dos dados sobre a área do território brasileiro mapeada como agricultura (veja mais informações no Painel I, palestra de Eduardo Assad) para enfatizar a importância de se ter fontes de informações com dados claros, inclusive sobre questões polêmicas.

Herton também chamou a atenção para as dificuldades de espaço e tempo no trabalho do jornalista. Os meios tradicionais de divulgação científica para o público leigo sempre tiveram esse tipo de limitação. A internet, paradoxalmente, impôs um limite ainda mais restrito, uma vez que é a fonte de informação de uma geração que, em geral, só acompanha notícias que cabem na tela de um celular - rápidas, curtas e simplificadas ao extremo, e que nem sempre refletem a complexidade dos assuntos. Uma forma de preencher as lacunas deixadas pela imprensa seria a formação de estruturas robustas de comunicação por parte das instituições científicas capazes de informar o público com mais profundidade.

◉ O ex diretor-geral do Serviço Florestal Brasileiro (SFB)⁵², **Raimundo Deusdará**⁵³, demonstrou como os dados divulgados pela comunidade científica têm efeito tanto sobre as políticas públicas quanto para o entendimento da sociedade, citando os desafios do órgão, na época ligado ao Ministério do Meio Ambiente e atualmente vinculado ao Ministério da Agricultura, responsável pelo fomento

florestal e produção florestal sustentável. Como meio de implementação de sua política, o SFB possui alguns sistemas de informações: SICAR (Sistema de Cadastro Ambiental Rural para inserção da CAR, do PRA e da CRA - Cotas de Reserva Ambiental), SNIF (Sistema Nacional de Informações Florestais), Cadastro Nacional de Florestas Públicas, Inventário Florestal Nacional, Sistema de Cadeia de Custódia (para concessões de florestas públicas) e Laboratório de Produtos Florestais.

São dados públicos que valeram ao SFB o 2º lugar no ranking da transparência entre os órgãos governamentais. Essa disponibilização de dados de forma transparente, acompanhada de boletins e relatórios, mapas interativos, capacitação e páginas de perguntas e respostas no site, trouxe como benefício adicional a diminuição do número de entrevistas concedidas e de demandas factuais dos comunicadores e aumento daquelas de cunho analítico. Deusdará reconhece que a questão do uso da matéria-prima florestal ainda é mal compreendida e oscila entre dois extremos - uma visão romântica de floresta intocável e uma visão catastrofista de ilegalidade e desmatamento. Somente agora o setor florestal começa a ser mais bem abordado, por meio dos conceitos de bioeconomia, consumo consciente, sustentabilidade e rastreamento da produção. Sobre este último aspecto, ele enfatiza a efetividade dos dados do CAR.

Como exemplo dos projetos educacionais e sociais desenvolvidos pelo SFB a partir de seus sistemas de informação, Deusdará citou o Florestabilidade (parceria com a Fundação Roberto Marinho), de capacitação de jovens profissionais da Amazônia para o manejo

sustentável da floresta e sua fixação na região de origem. Como consequência do CAR, o SFB aponta projetos como a Operação Controle Remoto, que indica os municípios prioritários para ações de prevenção, monitoramento e controle do desmatamento e o controle remoto de irregularidades, facilitando operações de fiscalização do IBAMA; o Amazônia Protege, que permite agi-

lizar processos judiciais a partir dos dados do CAR; e a Operação Panóptico, de alerta aos proprietários cujas declarações não condizem com os dados observados. Além disso, o CAR possibilitou estabelecer políticas de revitalização para as bacias do Rio São Francisco e Rio Doce, de acordo com os dados obtidos de porcentagem de área de florestas a serem recuperadas.



PAINEL IV:

USO DE DADOS: AVALIAÇÃO DE RISCO E OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTOS

A agricultura e a pecuária mantêm historicamente um papel de destaque na economia brasileira. Seus números impressionam tanto pela diversidade de produtos ofertados assim como pela liderança nas exportações de commodities. Em 2017, o agronegócio contribuiu com 23,5% do PIB e as exportações de produtos agrícolas somaram US\$ 96,01 bilhões. Para o Plano Safra 2017/18, o governo disponibilizou R\$190,25 bilhões para operações de custeio, comercialização e investimentos na agricultura⁵⁴. Financiamentos e empréstimos, no entanto, necessitam de informações cientificamente embasadas para identificar, avaliar e gerenciar os riscos envolvidos nas diferentes esferas do agronegócio. A responsável pela mediação do Painel IV, **Ana Toni**, diretora executiva do Instituto Clima e Sociedade, fez uma pergunta inicial aos quatro palestrantes desse painel, orientando a participação de todos: como os investidores usam os dados sobre uso e ocupação de solo que pesquisadores e universidades passam tanto tempo produzindo?

• O superintendente-executivo de Agromercados do Santander, **Carlos Aguiar**, comentou que hoje cada banco faz sua própria análise de risco de crédito para o setor. No caso do Santander, a primeira análise é qualitativa: o banco conta com uma equipe de gerentes especializados e agrônomos para analisar todos os fatores que influenciam os resultados no campo. Depois disso, são usadas ferramentas mais modernas sobre histórico de clima, pluviosidade, tipo de solo, técnicas sustentáveis (práticas que reduzem as emissões de gases do efeito estufa e o desmatamento), produtividade e processo de regularização do CAR. Em seguida, são avaliadas as questões relacionadas à situação socioambiental, que são parte da responsabilidade na concessão de crédito do banco. O Santander está aprimorando essas ferramentas para que todos esses dados sejam atualizados automaticamente pela análise

de sites de busca e, assim, formem um painel de indicadores por estado, município, cultura, tipo de risco etc.

• O sócio fundador do Grupo Ecoagro, **Moacyr Ferreira Teixeira**, enfatizou a necessidade de informações confiáveis que atendam a um planejamento de longo prazo para a realização de operações financeiras com foco no agronegócio. O mercado de capitais é ainda um caminho pouco utilizado no Brasil, ao contrário de outros países, mas deve crescer com a demanda por alimentos e a importância da produção brasileira para suprir o mercado mundial. Ele frisou que, a partir de 1997, o Brasil passou de importador para exportador de alimentos, tanto de cunho pecuário como agrícola. Embora tenha-se observado um crescimento exponencial da produção, pouca coisa mudou nesse período na política de financiamento e no plane-

jamento a longo prazo.

O desafio dos operadores é incluir toda a cadeia produtiva do agronegócio no mercado de capitais e não apenas as principais commodities. Instrumentos, como o Certificado de Recebíveis de Agronegócio (CRA), começaram a decolar e necessitam de garantias vinculadas à propriedade rural ou à safra/produção e de monitoramento dos recursos dos investidores. Uma iniciativa nesse sentido foi a emissão, em 2017, do primeiro CRA Verde do Brasil, certificado disponível para negociação no mercado de capitais na mesma linha dos demais títulos verdes negociados em todo o mundo. A operação tem como objetivo aplicar os recursos captados em projetos que tenham atributos positivos do ponto de vista ambiental, estimulando o desenvolvimento sustentável. A segurança para o investidor nesse tipo de negócio passa pela obtenção de dados jurídicos, socioambientais e o acesso às tecnologias de monitoramento. Mas o interesse ainda é pequeno no Brasil, comparado com o de outros países.

- O diretor de agronegócios do Banco do Brasil, maior financiador do produtor rural, **Marco Túlio Moraes da Costa**, expôs o papel histórico da instituição no agronegócio: o banco é responsável por 60% do crédito destinado ao setor e atua em mais de 200 segmentos. Por isso, precisa de uma governança muito sólida na gestão de riscos, sejam riscos regulatórios, socioambientais ou por segmento e região de negócio. O Banco do Brasil utiliza o sistema chamado Referencial Técnico Agropecuário (RTA), uma ferramenta desenvolvida e aplicada por 250 técnicos (agrônomos, zootecnistas e veterinários) do próprio banco, que faz o cruzamento de dados estatísticos sobre

produtividade, clima, solo, mercado, tipo de tecnologia etc., além do ZARC (Zoneamento Agrícola de Risco Climático)⁵⁵ e outros instrumentos de política agrícola, o próprio histórico de 30 anos de concessão de financiamento rural, dados sobre legislação trabalhista e exploração em terra indígena e trabalho infantil – tudo isso para 200 segmentos situados em 250 microrregiões do país. Além disso, o banco é pioneiro no uso de georreferenciamento de forma automatizada, que é utilizado para sobrepor as informações sobre risco obtidas pelo sistema com as imagens de áreas plantadas. Por fim, o banco está atento a todas as novas ferramentas tecnológicas que podem contribuir para a gestão mais segura da carteira de agronegócios - tendo incluído, em 2018, os dados obtidos pelo CAR.

- O seguro agrícola é considerado um importante instrumento para o desenvolvimento do setor, ao exigir orientações técnicas de plantio e servir como proteção contra efeitos adversos de eventos ambientais e do mercado. Segundo **Wady Cury**, diretor-geral de Habitacional e Rural da BBMapfre, 85 culturas estão sob cobertura de seguro, mas o total de área plantada ainda é pequeno (15%). A atividade necessita de previsibilidade para trabalhar e, no setor agrícola, é essencial obter informações sobre solo, região, tipologia da produção, manejo, série histórica de produtividade e questões climáticas para alcançar essa previsibilidade. Uma dificuldade para a sua expansão é a falta de um sistema de informações organizado que considere as séries históricas e os efeitos do ambiente sobre os sistemas de produção, os custos e a variabilidade de preços, fundamentais para um diagnóstico e manejo adequado do risco agrícola. Segundo Cury, é importante que a concessão do seguro leve em

conta o conhecimento sobre mudanças climáticas, chamando a atenção para o trabalho realizado pela EMBRAPA sobre o impacto dessas mudanças na produção agrícola, caso não se busque soluções de manejo e adaptação.

No debate que se seguiu, os participantes do painel comentaram a necessidade de dados atualizados e transparentes, abertos à consulta pública, para que bancos e agentes financeiros possam fazer uma classificação de risco que atenda também seus clientes.

Para eles, o Brasil já tem tecnologia suficiente para aumentar ainda mais a produção agropecuária, mas precisa de regulamentação clara e infraestrutura e logística adequadas. Nesse sentido, respondendo à pergunta inicial da mediadora do painel, Wady Cury enfatizou que a tecnologia para fornecimento de dados é mais que suficiente. O que falta é a sua integração e, a partir daí, buscar o seu enriquecimento, manutenção, atualização, padronização e tratamento para que todos possam aproveitar as informações.



CONCLUSÕES

Ter dados e informações de qualidade é fundamental para orientar bons investimentos e a expansão econômica, elaborar políticas públicas eficazes e gerar inteligência para combater a ilegalidade. Os membros da *Coalizão Brasil* que participaram do encerramento do seminário – **André Guimarães** (diretor executivo do IPAM e cofacilitador da *Coalizão Brasil*), **João Adrien** (diretor da Sociedade Rural Brasileira à época e atual assessor de assuntos socioambientais do Ministério da Agricultura), **Luana Maia** (coordenadora da *Coalizão Brasil*), **Plínio Ribeiro** (diretor da Biofílica) e **Tasso Azevedo** (coordenador do MapBiomas) – salientaram que um dos resultados do evento foi a constatação, por parte de todos os palestrantes, que já existe uma quantidade robusta de dados científicos primários de qualidade, disponibilizados publicamente, para fazer um retrato da dinâmica das mudanças do uso e cobertura da terra no Brasil, levando em conta fatores econômicos, sociais e ambientais.

No esforço para obter dados mais consistentes e com níveis de acurácia maior, e tornar o conjunto de dados cada vez mais útil, os pesquisadores têm buscado tecnologias mais avançadas, que conseguem diferenciar tipos de vegetação por biomas e cultivos, traçar as trajetórias de mudança de solo, identificar o vigor de pasto e outras alterações do território brasileiro.

Esses avanços foram mostrados nos Painéis I e II, bem como as diferentes metodologias para geração de dados. Entre elas, podem ser citadas as diferenças no número e definições de classes de mapeamento, nível de automatização e escolha de resolução espacial dos sen-

sores. Além da geração de dados, é essencial explicitar as margens de incerteza dos diferentes tipos de levantamento, tornar as fontes mais claras, bem como informar ao usuário as aplicações e limitações daquelas que foram utilizadas.

Um exemplo foi apontado no Painel I, no qual foram analisados os dados sobre a área agrícola no Brasil produzidos por algumas fontes, tais como IBGE, TerraClass, MapBiomas e GFSAD30. A análise exaustiva dos pesquisadores mostrou como os dados podem apresentar diferenças às vezes até bem significativas quando comparados. Ficou claro que é inviável comparar dados de fontes e metodologias diferentes. Além disso, o seminário demonstrou que, embora os processos de automatização sejam bastante eficazes na geração de dados, a validação e análise dos erros e incertezas por especialistas aumentam os valores de acurácia a eles associados.

Também foi discutido, durante o evento, como os trabalhos dos cientistas podem ajudar a consolidar o CAR e a implementação do Código Florestal (atestada como muito lenta por todos os participantes desse painel) e, assim, conduzir a uma melhoria significativa da governança relacionada ao uso do solo e à conservação da biodiversidade. Alguns estados, interessados em seguir adiante com sua adequação à lei, já estão avançando para a elaboração dos PRAs (Programas de Regularização Ambiental). Alguns projetos importantes também têm levado em consideração os dados do CAR, como o Operação Controle Remoto, desenvolvido pelo Serviço Florestal Brasileiro (SBF), que indica os municípios prioritários para ações de prevenção, monitoramento e controle

do desmatamento e o controle remoto de irregularidades, facilitando operações de fiscalização do IBAMA.

Apesar de tudo isso, como foi explicitado no Painel III sobre comunicação e políticas públicas, ainda é preciso encarar o desafio de comunicar essas informações científicas à sociedade de forma clara para que ela tenha uma maior participação no debate público e político sobre a economia de baixo carbono e o combate às mudanças climáticas. Os painelistas enfatizaram a dificuldade em comunicar dados, números, análises e informações corretas (vide a complexidade de metodologias utilizadas para interpretação dos dados de sensoriamento remoto), especialmente diante da facilidade de acesso a uma infinidade de informações pela internet e as possibilidades de manipulações que podem ser aproveitadas por quem oferece soluções fáceis para problemas complexos.

Parte das instituições financeiras já tem utilizado os avanços científicos e tecnológicos, inclusive aqueles constantes no CAR e Agroideal para fazer suas análises de risco socioambiental, como ficou claro no Painel IV, que teve a participação de investidores e responsáveis pelo crédito do agronegócio. Mas isso ainda é incipiente. No contexto atual, em que o agronegócio tem um papel de destaque na economia brasileira, torna-se necessário ampliar o uso dessas ferramentas para que todo mundo ganhe, ao dar mais garantias aos investidores, aumentar o crédito e incluir mais proprietários nessas operações. Como foi enfatizado, é importante para os investidores ter um sistema de informações confiável e organizado, ou seja, dados, números, análises e informações que levem em conta os efeitos do meio ambiente sobre os sistemas de

produção, os custos e a variabilidade de preços, questões fundamentais para o diagnóstico adequado do risco agrícola.

Estas questões foram apontadas por André Guimarães, durante o encerramento do seminário. Ele lembrou que a *Coalizão Brasil* está dedicando todos os seus esforços para combater a polarização e harmonizar o meio ambiente e a área de produção, partindo do pressuposto de que o Brasil precisa disso para ser um país próspero, justo para seus habitantes, ambientalmente saudável e bom para os negócios. Este é o desafio que está sendo colocado e o seminário iniciou um debate que ajudou a construir a visão de futuro da *Coalizão Brasil* para o uso sustentável da terra.⁵⁶

REFERÊNCIAS

- 1 Saiba mais: coalizaobr.com.br
- 2 Atualmente, os cofacilitadores da *Coalizão Brasil* são André Guimarães, diretor-executivo do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), e Luiz Cornacchioni, diretor-executivo da Associação Brasileira do Agronegócio (Abag).
- 3 Acurácia entendida como grau de proximidade de uma estimativa com seu parâmetro (ou valor verdadeiro)
- 4 <http://bit.ly/2Bqy965>
- 5 <http://bit.ly/2RODSVr>
- 6 <http://bit.ly/2A9cvSO>
- 7 <http://bit.ly/2QasDwI>
- 8 <http://bit.ly/2Ab9BMC>
- 9 <http://bit.ly/2OYEJnM>
- 10 <http://bit.ly/2Bo58YK>
- 11 <http://bit.ly/2BppMYp>
- 12 <http://bit.ly/2ElGgC3>
- 13 <http://bit.ly/2OYEWHA> e <http://bit.ly/2AaEhO8>
- 14 <http://bit.ly/2BYODSN> e <http://bit.ly/2r0avqW>
- 15 <http://bit.ly/2NtMRh9>
- 16 SCARAMUZZA, C. A. D. M.; SANO, E. E.; ADAMI, M. et al. Land-Use and Land-Cover mapping of the Brazilian Cerrado based mainly on Landsat-8 Satellite Images. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 69, n. 6, p. 1041-1051, 2018."
- 17 ALMEIDA, C. A. et al. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. *Acta Amaz.* [online]. 2016, vol.46, n.3, pp.291-302. ISSN 0044-5967. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201505504>.
- 18 O erro de omissão ocorre quando determinado padrão espacial que deveria ser classificado como determinada classe temática é classificado como pertencente a outra classe. Tem-se, portanto, um resultado subestimado.
- 19 Agricultura anual é aquela que ocupa áreas extensas, alta ou medianamente tecnológicas, com predominância de culturas anuais (aquelas que têm uma única produção, ou seja, após a colheita, é necessário novamente o preparo do solo, a adubação e a semeadura), especialmente grãos. Culturas perenes são aquelas de ciclo longo, cujas colheitas podem ser feitas por vários anos sem a necessidade de novo plantio. É o caso de café, de árvores frutíferas, cacau, etc.
- 20 A título de comparação, o MapBiomas v.2.3 considera, como se verá mais adiante, que a área total do território brasileiro de uso agropecuário (agricultura + pastagens) em 2015 era de cerca de 2,7 milhões de km², com uma margem de erro de 20,5%, o que significa que estaria entre 2,1 milhões de km² e 3,2 milhões de km², ou seja, em média 32% do território. Recentemente foi lançada a coleção v.3.0 do MapBiomas, cujos valores de área e acurácia foram atualizados. Estão disponíveis em: <http://mapbiomas.org/>
- 21 <http://bit.ly/2R19VVq>
- 22 <http://bit.ly/2Tfw2vJ>
- 23 <http://bit.ly/2R2eejg>
- 24 <http://bit.ly/2OYEJnM>
- 25 <http://bit.ly/2Bo58YK>
- 26 Fonte: IBGE/MAPA/Agroconsult - elaboração ABIEC
- 27 PARENTE, L.L. ; FERREIRA, LAERTE G. Assessing the Spatial and Occupation Dynamics of the Brazilian Pasturelands Based on the Automated Classification of MODIS Images from 2000 to 2016. *Remote Sensing*, v. 10, p. 1-14, 2018. PARENTE, L.L. ; FERREIRA LAERTE G. ; FARIA, A. ; NOGUEIRA, S. ; ARAÚJO, F. ; TEIXEIRA, L. ; HAGEN, S. Monitoring the brazilian pasturelands: A new mapping approach based on the landsat 8 spectral and temporal domains. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, v. 62, p. 135-143, 2017.
- 28 <http://bit.ly/2UbBYmz>
- 29 <http://bit.ly/2KoVRT7>
- 30 <http://bit.ly/2Eh1SP2>
- 31 <http://bit.ly/2KoVCaF>
- 32 ALMEIDA, C. A. et al. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. *Acta Amaz.* [online]. 2016, vol.46, n.3, pp.291-302. ISSN 0044-5967. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201505504>.
- 33 <http://bit.ly/2UgDlk9>
- 34 <http://bit.ly/2Bo58YK>
- 35 <http://bit.ly/2BqwlKl>
- 36 <http://bit.ly/2r744CN>
- 37 <http://bit.ly/2BppMYp>
- 38 <http://bit.ly/2QbjovZ>
- 39 No evento, foram apresentados dados de Moratória da Soja Relatório do 10º Ano. Contudo, devido a atualizações do relatório e site, neste texto os dados estão atualizados segundo Moratória da Soja, Relatório do 11º Ano, disponível em: <https://bit.ly/2GPrzK6>
- 40 REDD+ é o incentivo desenvolvido no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do

REFERÊNCIAS

Clima (UNFCCC) para recompensar financeiramente países em desenvolvimento por seus resultados de Redução de Emissões de gases de efeito estufa provenientes do Desmatamento e da Degradação florestal, considerando o papel da conservação de estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal.

41 <http://www.obt.inpe.br/>

42 ADAMI, M.; GOMES, A. R.; BELUZZO, A. et al. A confiabilidade do PRODES: estimativa da acurácia do mapeamento do desmatamento no estado Mato Grosso. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto -SBSR. pp. 4189-4196, 2017.

43 <http://bit.ly/2XsfEqM>

44 <http://bit.ly/2A9slfx>

45 Estratégia Nacional para REDD+ (ENREDD+) é o documento que formaliza, perante a sociedade brasileira e os países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), como o governo federal tem estruturado esforços e como pretende aprimorá-los até 2020, com enfoque em ações coordenadas de prevenção e controle do desmatamento e da de-

gradação florestal, a promoção da recuperação florestal e o fomento ao desenvolvimento sustentável (<http://bit.ly/2DDsfjH>)

46 <http://bit.ly/2U62ttD>

47 <http://bit.ly/2VrfCOL>

48 <http://bit.ly/2PjikjG>

49 <http://bit.ly/2FBjc59>

50 <http://bit.ly/2QjOiCN>

51 <http://bit.ly/2DBLTfG>

52 <http://bit.ly/2Aau588>

53 Em janeiro de 2019, com a mudança de governo, Deusdará foi substituído pelo deputado federal Valdir Colatto (MDB-SC)

54 <http://bit.ly/2uP2bMR>

55 <http://bit.ly/2OVHcQ4>

56 <http://bitly.com/visao-coalizao>

EXPEDIENTE:

Realização: Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura

Apoio: Instituto Clima e Sociedade (iCS) e Santander

Redação: Martha San Juan França, Tainá Oliveira Assis e Fernanda Macedo

Revisão: Carlos Nobre e Leila Maria Garcia Fonseca

Arte: Tawil Comunicação

Fotos: Clóvis Fabiano

Seminário realizado em 17 de maio de 2018. Relatório publicado em junho de 2019.



FOTOS DA CONTRACAPA

Marcelo Furtado, ex co-facilitador da Coalizão Brasil e diretor-executivo do Alana Foundation

Roberto Rodrigues, ex-ministro da Agricultura e coordenador do GV Agro

Carlos Nobre, membro do Instituto de Estudos Avançados, da Academia Brasileira de Ciências e da US National Academy of Sciences

Eduardo Assad, pesquisador da Embrapa

Ricardo Rodrigues, coordenador do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF)/ ESALQ-USP

Laerte Ferreira, criador do LAPIG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento) e Diretor da Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás (UFG)

Ana Albernaz, pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi

Adriano Venturieri, chefe-geral da Embrapa Amazônia Oriental

Bernardo Rudorff, diretor-executivo da Agrosatélite Geotecnologia Aplicada

Dalton Valeriano, coordenador do Programa de Monitoramento da Amazônia e demais Biomas do INPE

Ane Alencar, diretora de ciências do IPAM

Rodrigo Lima, diretor-geral da Agroicone

Herton Escobar, jornalista do jornal O Estado de S. Paulo e colaborador da revista Science

Natália Mazzote, diretora-executiva da Open Knowledge Brasil e líder da Escola de Dados

Raimundo Deusdará, ex diretor-geral do Serviço Florestal Brasileiro (SFB)

Ana Toni, diretora executiva do Instituto Clima e Sociedade

Carlos Aguiar, superintendente-executivo de Agronegócios do Santander

Moacyr Ferreira Teixeira, sócio fundador do Grupo Ecoagro

Marco Túlio Moraes da Costa, diretor de agronegócios do Banco do Brasil

Wady Cury, diretor-geral de Habitacional e Rural da BBMapfre

André Guimarães, co-facilitador da Coalizão Brasil

João Adrien, diretor da Sociedade Rural Brasileira à época e atual assessor de assuntos socioambientais do Ministério da Agricultura

Plínio Ribeiro, diretor da Biofílica

Tasso Azevedo, coordenador do MapBiomas

