

Análise da dinâmica do uso e cobertura da terra na Bacia do Alto Paraguai por meio da Plataforma Digital TerraClass

João Francisco Gonçalves Antunes ¹

João Luís dos Santos ²

Lídia Sanches Bertolo²

Victor Pedroso Curtarelli ²

Adriane Calaboni ²

Alexandre Camargo Coutinho ¹

Júlio César Dalla Mora Esquerdo ¹

¹ Embrapa Agricultura Digital

Av. André Tosello, 209 – Campus da Unicamp, Barão Geraldo

13083-886 – Campinas, SP, Brasil

{joao.antunes, alex.coutinho, julio.esquerdo}@embrapa.br

² Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Av. José Rocha Bonfim, 214, Jardim Santa Genebra, Praça Capital, Ed. Frankfurt, Sala 126

13080-650 – Campinas, SP, Brasil

{joao.santos, lidia.bertolo, victor.curtarelli, adriane.calaboni}@giz.de

Resumo. A Bacia do Alto Paraguai (BAP) é um ecossistema de importância estratégica para o Brasil, uma vez que abriga o Pantanal, uma das maiores áreas inundáveis do mundo. A planície úmida é bem conservada, mas o planalto tem sofrido o impacto das atividades antrópicas sobre os recursos naturais, devido a rápida conversão da cobertura vegetal nas últimas décadas. Por isso é importante investigar a mudança de uso e cobertura da terra para definir estratégias que estimulem a conservação ambiental e o desenvolvimento regional. A região do planalto da BAP é contemplada pelos mapeamentos do Projeto TerraClass, que oferecem dados oficiais para o monitoramento do uso e cobertura da terra nos biomas Amazônia e Cerrado. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi analisar as mudanças do uso e cobertura da terra em municípios da BAP, utilizando o modernizado GeoPortal TerraClass e a nova coleção dos dados de 2018, 2020 e 2022. A análise espacial mostrou que ocorreu perda da floresta devido ao aumento do desmatamento, a maior parte das áreas de regeneração florestal persistiu nesse período e a área perdida foi convertida em pastagens, onde se expandiu a agricultura, inicialmente com um ciclo de produção, seguido posteriormente pela intensificação de ciclos de produção de safra e safrinha. Os resultados demonstram o potencial dos dados e das ferramentas oferecidas pela Plataforma Digital TerraClass no apoio à gestão territorial.

Palavras-chave: BAP, banco de dados geoespaciais, mapeamento, mapa interativo, gestão territorial.

Abstract. The Upper Paraguay Basin (BAP in Portuguese acronym) is an ecosystem of strategic importance to Brazil, since it includes the Pantanal, one of the largest floodplains in the world. The plain wetland is well preserved, but the plateau has suffered the impact of anthropic activities on natural resources, due to the rapid conversion of vegetation cover in recent decades. Therefore, it is important to investigate land use and cover changes to define strategies that stimulate environmental conservation and regional development. The BAP plateau region is covered by the mappings of the TerraClass Project, which provides official data for monitoring of land use and cover in the Amazon and Cerrado biomes. In this context, the objective of the work was to analyze changes in land use and land cover in municipalities of the BAP, using the modernized GeoPortal TerraClass and the new data collection from 2018, 2020 and 2022. The spatial analysis showed that forest loss occurred due to increased deforestation, most of the forest regeneration areas persisted during this period and the lost area was converted into pastures, where the agriculture expanded, initially with one cycle production, followed by the intensification of crop and off-season production. The results demonstrated the potential of the data and tools offered by the Digital Platform TerraClass to support territorial management.

Key-words: BAP, spatial database, mapping, interactive map, land management..

1. Introdução

A Bacia do Alto Paraguai (BAP), cuja porção brasileira engloba parte dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, tem grande importância estratégica para o Brasil devido à diversidade ecológica da paisagem. O Pantanal, uma das maiores planícies inundáveis do mundo com rica biodiversidade de fauna e flora, é bem conservado. Já o planalto tem passado por alterações antrópicas em substituição à vegetação natural pela pecuária, pela agricultura, por reflorestamentos e por edificações urbanas Silva et al., (2011). Nesse contexto, é fundamental que a BAP seja constantemente monitorada, visando apoiar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável, frente aos impactos ambientais da produção agrícola na região do planalto.

O estado do Mato Grosso teve, nas últimas décadas, uma rápida conversão da cobertura vegetal, na qual as atividades pecuárias, agrícolas e extrativistas de madeira, promoveram grandes dinâmicas econômicas, sociais e ambientais, em detrimento da conservação dos recursos naturais Becker, (2005). A ocupação do Mato Grosso foi fomentada por ações da política federal de colonização dos “espaços vazios” do Centro-Oeste e pela construção dos grandes eixos rodoviários para canalizar o escoamento da produção Chiovetto, (2014).

Nesse mesmo período, o estado de Mato Grosso do Sul passou por um processo semelhante de importantes transformações socioeconômicas, que vão de uma estrutura produtiva de fornecedor de matéria-prima, essencialmente para a região sudeste, para uma economia voltada ao mercado externo Corrêa et. al, (2018). A expansão e a modernização agrícola aceleraram esse processo, fazendo com que o estado se tornasse um grande produtor de grãos e carnes para o mercado nacional e internacional Calixto e Gomes, (2014).

Por isso, as informações sobre a identificação e a qualificação do uso e cobertura da terra são necessárias para definir estratégias que estimulem a conservação ambiental e o desenvolvimento regional Lambin e Geist, (2006).

O Projeto TerraClass é fruto de uma parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), iniciada em 2008, cujo objetivo é mapear o uso e cobertura da terra em áreas desmatadas identificadas pelo Programa de Monitoramento do Desmatamento por Satélite (PRODES) INPE, (2024), como pastagem, agricultura e regeneração florestal Coutinho et al., (2013); Almeida et al., (2016). Esses mapeamentos oferecem subsídios para a definição e monitoramento de políticas públicas e ações governamentais, auxiliando a promoção e a potencialização da produção agrícola com bases sustentáveis, a preservação da cobertura vegetal natural e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Recentemente foram lançados os novos dados oficiais dos anos 2018, 2020 e

2022 para os biomas Amazônia e Cerrado, que recobrem mais de 70% do território nacional, e estão disponíveis no GeoPortal TerraClass. Essa plataforma digital é destinada a facilitar o acesso e a visualização dos dados geoespaciais a partir de um mapa interativo, que permite de forma simples e intuitiva obter informações espaciais dos mapeamentos, assim como executar análises da dinâmica de uso e cobertura da terra INPE e Embrapa, (2024).

2. Objetivo

Identificar, quantificar e analisar a dinâmica do uso e cobertura da terra em municípios da BAP utilizando ferramentas disponíveis na Plataforma Digital TerraClass, com base nos dados dos biomas Amazônia e Cerrado.

3. Material e Métodos

No âmbito da BAP, considerando que a planície úmida pantaneira possui algumas especificidades restritivas das formas de uso e cobertura da terra, o planalto tem passado por uma intensa transformação da paisagem, principalmente devido a pecuária de corte, a produção de grãos, a silvicultura e a indústria sucroalcooleira Silva e Carlini, (2015). Com base nisso, a região de estudo compreende os 39 municípios localizados no planalto da BAP que são contemplados inteiramente pelos dados do TerraClass Amazônia e Cerrado, sendo 15 no estado de Mato Grosso do Sul e 24 no estado de Mato Grosso, listados na (Tabela 1).

Tabela 1. 39 municípios do planalto da BAP contemplados pelos mapeamentos do TerraClass.

Número	Município	Estado	Área (km ²)	Número	Município	Estado	Área (km ²)
1	Acorizal	MT	852,7	21	Jardim	MS	2.201,5
2	Alcinópolis	MS	4.399,7	22	Juscimeira	MT	2.293,6
3	Alto Paraguai	MT	1.844,8	23	Nioaque	MS	3.923,8
4	Anastácio	MS	2.946,3	24	Nova Olimpia	MT	1.367,8
5	Araputanga	MT	1.610,1	25	Pedra Preta	MT	4.049,5
6	Arenápolis	MT	415,6	26	Pedro Gomes	MS	3.651,2
7	Barra do Bugres	MT	5.981,6	27	Reserva do Cabaçal	MT	1.342,1
8	Bela Vista	MS	4.892,6	28	Rio Branco	MT	561,6
9	Bonito	MS	4.934,4	29	Rio Negro	MS	1.807,7
10	Caracol	MS	2.940,3	30	Rochedo	MS	1.561,1
11	Chapada dos Guimarães	MT	6.611,7	31	Rondonópolis	MT	4.686,7
12	Corguinho	MS	2.638,2	32	Salto do Céu	MT	1.754,5
13	Cuiabá	MT	3.293,6	33	Santo Afonso	MT	1.174,2
14	Denise	MT	1.278,5	34	São Gabriel do Oeste	MS	3.864,7
15	Dois Irmãos do Buriti	MS	2.341,7	35	São José do povo	MT	448,3
16	Figueirópolis D'Oeste	MT	888,1	36	São José dos Quatro Marcos	MT	1.287,9
17	Guia Lopes da Laguna	MS	1.210,6	37	São Pedro da Cipa	MT	344,1
18	Indiavaí	MT	592,6	38	Terenos	MS	2.841,7
19	Jaciara	MT	1.675,1	39	Várzea Grande	MT	1.048,4
20	Jangada	MT	1.015,3	TOTAL			92.574,0

A dinâmica do uso e cobertura da terra nos 39 municípios do planalto da BAP foi analisada por meio do modernizado GeoPortal TerraClass (Figura 1) que disponibiliza a nova coleção atualizada dos dados de 2018, 2020 e 2022 para os biomas Amazônia e Cerrado, e oferece um novo mapa interativo (Figura 2) composto por um amplo e poderoso conjunto de ferramentas para análise espacial dos mapas da série histórica.

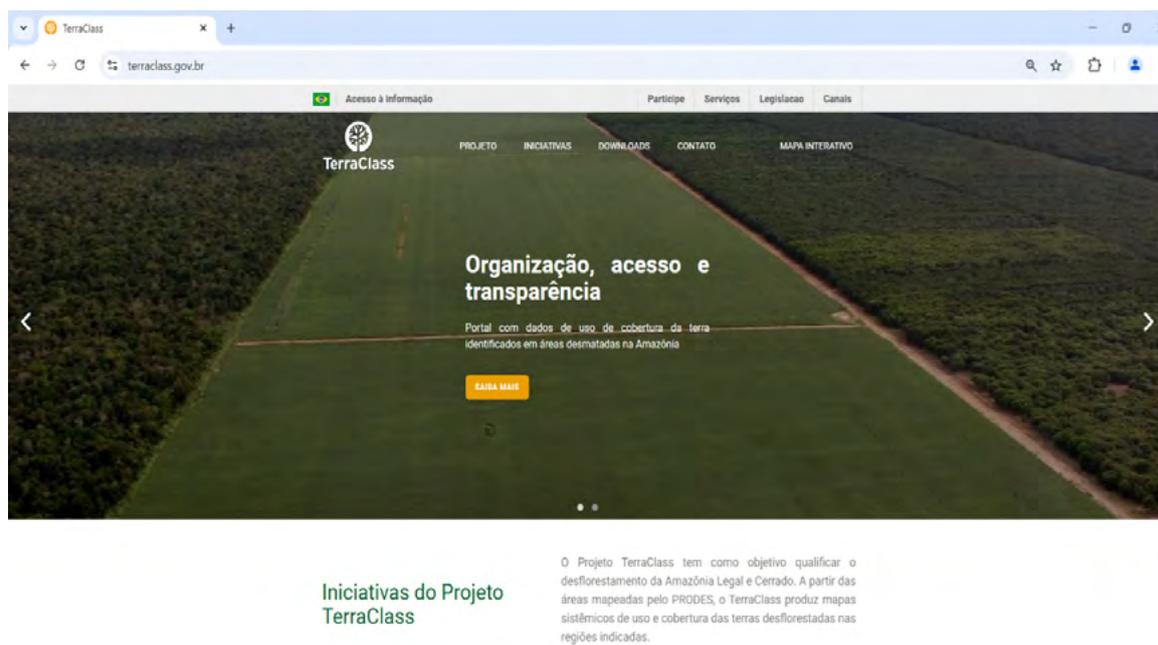


Figura 1. GeoPortal TerraClass.

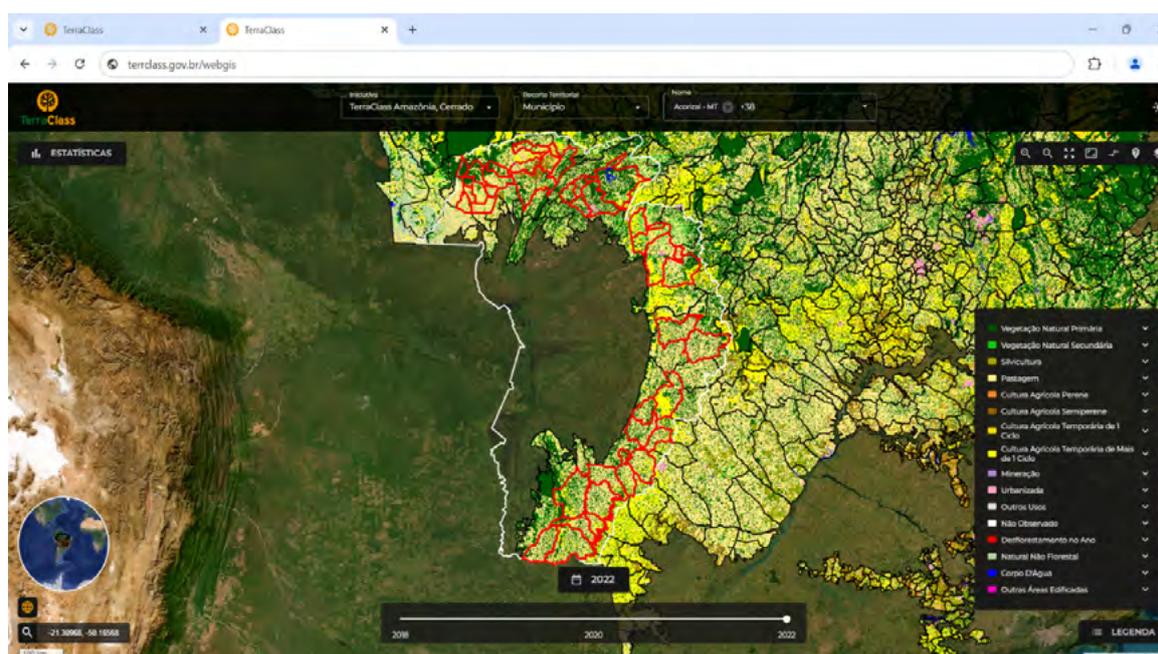


Figura 2. Mapa interativo do TerraClass mostrando a localização dos 39 municípios do planalto da BAP nos biomas Amazônia e Cerrado.

Os novos mapas do TerraClass foram gerados por meio de uma metodologia inovadora no Brasil que utiliza cubos de dados multidimensionais de séries temporais de imagens Sentinel-2, de 10m de resolução espacial e composições de 16 dias de resolução temporal, disponibilizadas pelo projeto *Brazil Data Cube* (BDC) (Ferreira et al., 2020), e do pacote *Satellite Image Time Series Analysis for Earth Observation Data Cubes* (SITS) de código aberto, desenvolvido na linguagem R, para análise, visualização e classificação de séries temporais de imagens de satélite por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, e nas versões mais recentes em

especial algoritmos de aprendizado profundo Simões et al., (2021).

Os mapeamentos do TerraClass consideram as seguintes classes temáticas: Vegetação Natural Primária, Vegetação Natural Secundária, Silvicultura, Pastagem, Cultura Agrícola Perene, Cultura Agrícola Semiperene, Cultura Agrícola Temporária de 1 Ciclo, Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo, Mineração, Urbanizada, Outras Áreas Edificadas, Outros Usos, Não Observado, Desflorestamento no Ano, Natural Não Florestal, Corpo D'Água.

O GeoPortal TerraClass foi evoluído a partir de ferramentas de código aberto, com os dados armazenados em um banco de dados PostgreSQL, que utiliza as funcionalidades da extensão PostGIS para implementar as consultas espaciais de forma otimizada. O mapa interativo propicia acesso, visualização, sobreposição e manipulação dos dados espaciais da série histórica para diferentes recortes territoriais, de forma rápida e intuitiva, oferecendo ferramentas para geração de gráficos de setores, gráfico de evolução, matriz de transições entre pares de mapas e diagramas de transições por meio de Sankey Schmidt, (2008), combinando múltiplos mapas das classes temáticas ao longo dos anos e possibilitando a visualização das áreas relacionadas à uma transição selecionada Santos, (2022).

4. Resultados e Discussão

Do total dos 361,6 mil km² compreendidos pela porção brasileira da BAP que abrange 91 municípios, cerca de 58% (210,7 mil km²) estão localizados fora do bioma Pantanal, sendo 16% no bioma Amazônia e 84% no bioma Cerrado. As análises apresentadas neste estudo referem-se a área dos 39 municípios que se encontram inteiramente inseridos na região do planalto da BAP, totalizando 92,5 mil km², os quais são contemplados pelos dados do TerraClass.

A (Tabela 2) apresenta as áreas (km²) das classes temáticas de uso e cobertura da terra nos 39 municípios do planalto da BAP, nos anos de 2018 e 2022, bem como a diferença que representa a dinâmica entre os anos, cujos valores foram exportados por meio do mapa interativo do TerraClass.

Tabela 2. Área e a dinâmica das classes temáticas de uso e cobertura da terra nos anos de 2018 e 2022 nos 39 municípios do planalto da BAP.

Classe temática / Ano	39 Municípios da BAP			
	Área (km ²)		Dinâmica	Dinâmica (%)
	2018	2022		
Vegetação Natural Primária	29.992,83	29.130,74	-862,09	-2,9
Vegetação Natural Secundária	7.536,36	5.894,95	-1.641,41	-21,8
Silvicultura	692,18	481,25	-210,93	-30,5
Pastagem	45.174,96	46.263,75	1.088,78	2,4
Cultura Agrícola Perene	13,84	19,19	5,35	38,6
Cultura Agrícola Semiperene	1.130,15	1.074,06	-56,09	-5,0
Cultura Agrícola Temporária de 1 Ciclo	536,86	1.048,03	511,17	95,2
Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo	5.844,11	7.027,48	1.183,38	20,2
Mineração	21,98	21,97	-0,01	-0,1
Urbanizada	528,20	500,89	-27,31	-5,2
Outras Áreas Edificadas	92,23	99,13	6,90	7,5
Outros Usos	1,20	6,25	5,05	421,0
Não Observado	0,00	0,23	0,23	23,0
Desflorestamento no Ano	189,30	207,65	18,36	9,7
Natural Não Florestal	323,74	299,39	-24,35	-7,5
Corpo D'Água	472,90	475,88	2,97	0,6
TOTAL	92.550,85	92.550,85	0,00	0,0

A (Figura 3) exibe os gráficos de setores gerados no mapa interativo do TerraClass, mostrando as frequências relativas mais relevantes das classes temáticas de uso e cobertura da terra nos 39 municípios do planalto da BAP, para os anos 2018 e 2022.

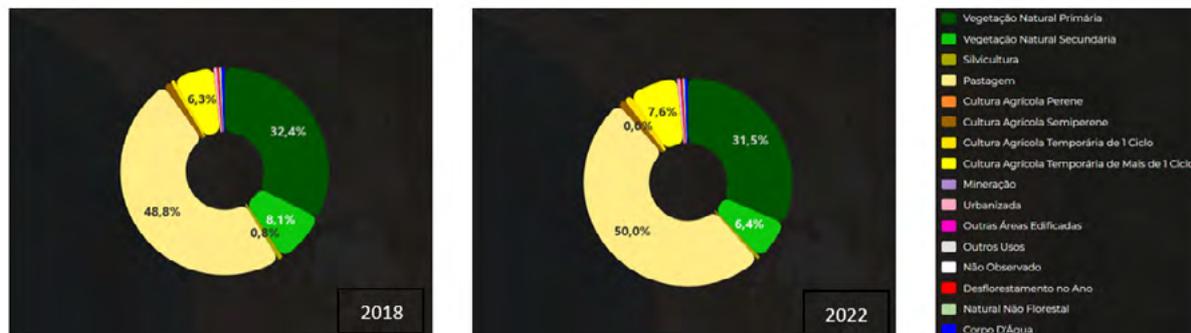


Figura 3. Frequências relativas mais relevantes das classes de uso e cobertura da terra nos 39 municípios do planalto da BAP, para os anos 2018 e 2022.

Pelos resultados apresentados na Tabela 2 e na Figura 3, é possível verificar que em 2018 quase 30 mil km² (32,4%) dessa região do planalto da BAP eram cobertos por Vegetação Natural Primária e 8,1% (7,5 mil km²) por Vegetação Natural Secundária. Já em 2022 ocorreu uma redução de 2,9% (862 km²) de Vegetação Natural Florestal, relacionado ao aumento de 9,7% do desmatamento, como também a perda acentuada da Vegetação Natural Florestal Secundária em 21,8% (1.641 km²). Nesse período de 4 anos, também pode-se observar o aumento da Cultura Agrícola Temporária de 1 Ciclo de 95,2% (511 km²), da Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo de 20,2% (1,2 mil km²) e a Pastagem de 2,4% (1,1 mil km²), que continua predominando em grande extensão nessa região do planalto da BAP.

O crescimento na produção agrícola normalmente está associado à incorporação de áreas que anteriormente eram destinadas a atividades de pecuária. Para propiciar um melhor entendimento dos processos da dinâmica entre as classes temáticas, foi gerada uma matriz de transições a partir do mapa interativo do TerraClass, que cruza os resultados dos mapeamentos de 2018 e de 2022, como mostrado na Figura 4.

	VP	VS	SI	PA	CAP	CAS	CAT1	CAT2	MI	UR	OU	NO	DA	NNF	CA
Vegetação Natural Primária (VP)	29.133,7%	44,04	0,96	509,35	0,03	0,34	3,20	31,56	109	170	169	0,02	0,00	205,76	2,29
Vegetação Natural Secundária (VS)	4.224,71	15,10	3.209,03	1,91	6,89	7,33	0,61	0,96	2,56	4,77	0,14	0,08	0,17	-	2,24
Silvicultura (SI)	23,89	432,49	274,80	0,99	1,40	30,66	0,00	0,00	-	0,02	0,37	-	-	-	0,00
Pastagem (PA)	1.484,89	25,94	41.375,78	9,67	96,25	450,64	1.683,39	4,95	14,16	24,08	3,84	0,34	0,01	-	0,22
Cultura Agrícola Perene (CAP)	-	0,43	0,10	0,22	6,11	-	0,00	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Cultura Agrícola Semipereña (CAS)	-	3,43	2,84	42,35	-	816,80	113,00	80,66	-	0,01	0,06	-	0,01	-	0,00
Cultura Agrícola Temporária de 1 Ciclo (CAT1)	-	6,90	0,11	0,60	0,00	126,04	58,11	302,30	-	0,01	0,16	-	0,00	-	0,00
Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo (CAT2)	-	80,09	1,14	627,60	0,01	4,94	402,31	4.842,51	0,00	0,77	4,60	-	-	-	0,00
Mineração (MI)	-	1,15	-	5,11	-	-	-	0,00	14,11	-	-	-	0,14	-	0,01
Urbanizada (UR)	-	5,09	0,14	28,22	0,05	-	0,13	2,42	-	473,53	17,82	0,88	-	-	0,01
Outras Áreas Edificadas (OU)	-	1,90	0,18	30,77	-	-	0,04	0,46	0,09	8,31	48,41	0,36	-	-	0,00
Outros Usos (OU)	-	0,07	-	0,97	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	0,00
Não Observado (NO)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desflorestamento no Ano (DA)	-	17,60	0,00	16,46	-	0,07	3,00	3,99	0,40	0,43	0,01	0,00	0,01	-	0,07
Natural Não Florestal (NNF)	-	0,14	-	71,91	-	-	0,11	0,07	-	-	-	0,00	1,90	294,19	-
Corpo D'Água (CA)	-	1,56	0,00	0,21	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-	-	-	-	470,00

Figura 4. Matriz de transições entre as classes de uso e cobertura da terra entre 2018 e 2022 nos 39 municípios do planalto da BAP.

Pela (**Figura 4**) pode-se verificar que a diagonal principal da matriz de transição apresenta as áreas que se mantiveram constantes entre os mapeamentos 2018 e 2022, o que corresponde a 88,8%, enquanto os valores fora da diagonal principal apresentam as transições entre as classes temáticas no período de 4 anos, representando 11,2% do total das áreas.

A transição da Pastagem em 2018 para Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo em 2022 é a dinâmica mais expressiva encontrada nessa região, com 16,3% do total. A Pastagem também perdeu 1.484,9 km² de 2018 para Vegetação Natural Secundária em 2020, o que corresponde a 14,4% da dinâmica, apontando uma regeneração florestal relevante nesse período.

Também é possível constatar que a maior parte das novas áreas da Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo em 2022, sendo que 1.683,40 km² vieram de áreas que em 2018 eram Pastagem e 302,2 km² de áreas que em 2018 eram Cultura Agrícola Temporária de 1 Ciclo. Tal fato confirma que o aumento das áreas de cultivo agrícola inicialmente está diretamente associado a conversão de áreas de pastagens, seguido posteriormente pelo processo de intensificação da agricultura, com ciclos de produção de grãos e fibras na safra seguido pela safrinha, inclusive podendo ter dois ou mais ciclos de cultivo.

A (**Figura 5**) exibe o diagrama de transições gerado pelo mapa interativo do TerraClass que possibilita uma análise detalhada das mudanças de uso e cobertura da terra entre múltiplos anos. Neste caso foram selecionados os anos 2018, 2020 e 2022 para análise dos 39 municípios do planalto da BAP e ativada a classe temática Vegetação Natural Secundária nos três anos.

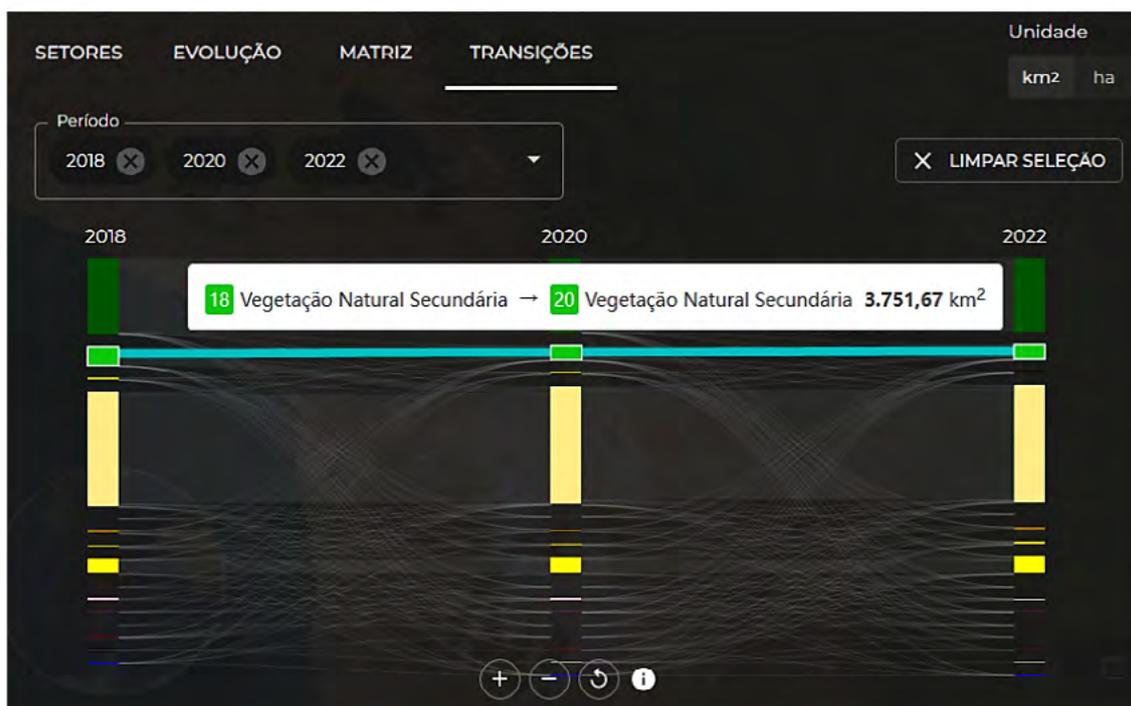


Figura 5. Diagrama de transições gerado para os anos 2018, 2020 e 2022 nos 39 municípios do planalto da BAP e ativada a classe temática Vegetação Natural Secundária nos três anos.

Pelos resultados apresentados na **Tabela 2**, pode-se verificar que dos 5,9 mil km² (6,4%) da área de Vegetação Natural Secundária em 2022, cerca de 72% já existiam em 2018, apresentando uma diminuição de 21,8%, sendo substituída primordialmente por Pastagem. A **Figura 5** mostra as linhas realçadas na coloração ciano referentes aos fluxos da Vegetação Natural Secundária

nos três anos, em que se pode constatar que 3,7 mil km² (64%) da área de 2022 encontram-se, de forma persistente, em processo de regeneração por pelo menos 4 anos.

A (Figura 6) apresenta o diagrama de transições gerado pelo mapa interativo do TerraClass, em que foram selecionados os anos 2018, 2020 e 2022 para análise dos 39 municípios do planalto da BAP e ativada a classe temática Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo em 2022. Neste caso, as linhas destacadas em ciano indicam as áreas por classe que foram convertidas para a classe temática Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo em 2022. Os maiores fluxos em direção a esta classe em 2022 são originários da própria classe em 2018 e 2020, o que indica a sua manutenção nesse período.



Figura 6. Diagrama de transições gerado para os anos 2018, 2020 e 2022 nos 39 municípios do planalto da BAP e ativada a classe temática Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo em 2022.

Ao se desconsiderar os fluxos que se originam na própria classe da Figura 6, pode-se observar que a Pastagem foi a classe cujas transições foram representadas por linhas mais espessas, ou seja, foi a que mais contribuiu para o aumento da Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo, nesse período. Ao posicionar o mouse sobre estas linhas em ciano, pode-se identificar que a área da transição da Pastagem para Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo entre 2018 e 2020 foi de 753,45 km². Já entre 2020 e 2022 a transição foi de 1.163,96 km².

Os municípios de Bela Vista, Terenos, Bonito, Nioaque e Jardim localizados no planalto da BAP no estado de Mato Grosso do Sul, apresentaram em ordem decrescente as maiores áreas de pastagem convertidas para agricultura no período.

A (Figura 7) ilustra a espacialização da maior área de transição, do município de Bela Vista - MS correspondente a 148,68 km², destacada em ciano sobre o mapa, obtida a partir do diagrama de transições, em que é fixada a classe temática Pastagem em 2018 e 2020, ativada a classe temática Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo em 2022 e clicando sobre a linha que liga o ano de 2020 a 2022, que representa o fluxo da transição.

O município de Bela Vista - MS tem se destacado pela expansão do cultivo da soja nos últimos anos, o que pode carregar sedimentos aos rios, causar contaminação nos corpos d'água com agroquímicos e, conseqüentemente, trazer impactos sobre os recursos naturais da planície inundável do Pantanal.

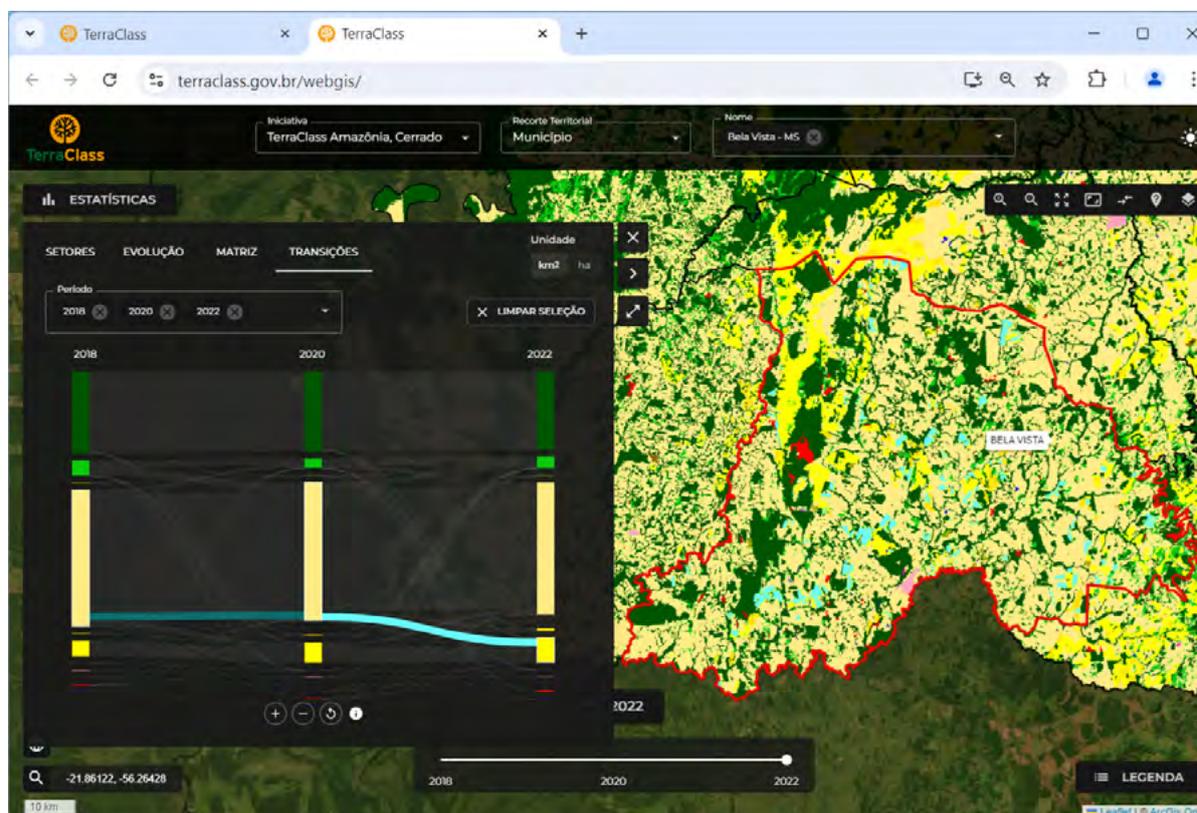


Figura 7. Diagrama de transições no município de Bela Vista - MS fixada a classe temática Pastagem em 2018 e 2020, ativada a classe temática Cultura Agrícola Temporária de Mais de 1 Ciclo em 2022 e clicando sobre a linha que liga o ano de 2020 a 2022.

De forma geral, pode-se dizer que de 2018 a 2022 ocorreu perda da floresta nos 39 municípios do planalto da BAP devido ao aumento do desmatamento nos biomas Amazônia e Cerrado. A maior parte das áreas de regeneração florestal persistiu nesse período e a área perdida foi convertida em pastagens que ainda predominam em grande extensão da região. Com isso, as áreas agrícolas se expandiram principalmente sobre as áreas de pastagens, inicialmente com um ciclo de produção, seguido posteriormente pela intensificação de ciclos de produção de safra e safrinha.

5. Conclusões

Por meio de ferramentas computacionais disponíveis no GeoPortal TerraClass e com base nos novos mapeamentos de 2018, 2020 e 2022 dos biomas Amazônia e Cerrado, foi possível gerar informações de maneira rápida sobre o uso e cobertura da terra e suas transições nos 39 municípios do planalto da BAP.

A análise espacial mostrou que a transição da pastagem para agricultura é a dinâmica mais expressiva encontrada na região do planalto da BAP, inicialmente com um ciclo de produção, seguido posteriormente pela intensificação de ciclos de produção de safra e safrinha.

Os resultados mostraram o potencial da Plataforma Digital TerraClass no apoio à gestão territorial, que em breve irá incorporar os mapeamentos do ano de 2024 dos biomas Amazônia e Cerrado. Futuramente os mapeamentos do TerraClass também serão executados nos outros biomas brasileiros, em especial no Pantanal, tornando-se possível avaliar os impactos das mudanças de uso e cobertura da terra sobre os recursos naturais em toda a BAP.

6. Referências

- Almeida, C. A.; Coutinho A. C.; Esquerdo, J. C. D. M.; Adami, M.; Venturieri, A.; Diniz, C. G.; Dessay, N.; Durieux, L.; Gomes, A. R. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. *Acta Amazonica*, v. 46, n. 3, p. 291-302, 2016. doi.org/10.1590/1809-4392201505504
- Becker, B. K. Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005.
- Calixto, M. J. M. S.; Gomes, I. R. P. Da formação territorial à rede urbana do Mato Grosso do Sul. In: Seminário Internacional América Platina, 5. *Anais...* Dourados, MS, 2014. CD-ROM, p. 1-15, 2014.
- Chioveto, M. O. T. **Desenvolvimento rural no Mato Grosso e seus biomas**. 245 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014.
- Corrêa, A. de S.; Monteiro, M. A.; Rippel, R.; Rodrigues, E. A. G. Fluxos migratórios no estado de Mato Grosso do Sul (1970-2010). *Interações (Campo Grande)*, n. 19, v. (2), p. 325-341, 2018. doi.org/10.20435/inter.v19i2.1599
- Coutinho, A. C.; Almeida, C. A.; Venturieri, A.; Esquerdo, J. C. D. M.; Silva, M. **Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal: TerraClass 2008**. 1. ed. v. 1. 108p. Brasília-DF, Belém-PA: Embrapa, INPE, 2013.
- Ferreira, K. R.; Queiroz, G. R.; Vinhas, L.; Marujo, R. F. B.; Simoes, R. E. O.; Picoli, M. C. A.; Camara, G.; Cartaxo, R.; Gomes, V. C. F.; Santos, L. A.; Sanchez, A. H.; Arcanjo, J. S.; Fronza, J. G.; Noronha, C. A.; Costa, R. W.; Zaglia, M. C.; Zioti, F.; Korting, T. S.; Soares, A. R.; Chaves, M. E. D.; Fonseca, L. M. G. Earth Observation Data Cubes for Brazil: Requirements, Methodology and Products. *Remote Sensing*, v. 12, n. 24, 4033, 2020. doi.org/10.3390/rs12244033
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **TerraBrasilis**. Disponível em: <<https://terra brasilis.dpi.inpe.br>>. Acesso em: 28 jun. 2024.
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **TerraClass**. Disponível em: <<https://www.terra class.gov.br/>>. Acesso em: 28 jun. 2024.
- Lambin, E. F.; Geist, H. J. **Land-Use and Land-Cover Change: local processes and global impacts**. Springer Science & Business Media, 2006. doi.org/10.1007/3-540-32202-7
- Santos, J. L. **Desenvolvimento de uma solução computacional para análise da dinâmica do uso e cobertura da terra**. 2022. 87 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Schmidt, M. The Sankey diagram in energy and material flow management: Part I: History. *Journal of Industrial Ecology*, v. 12, n. 1, p. 82-94, 2008. doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00004.x
- Silva, J. dos S. V. da; Abdon, M. de M.; Silva, S. M. A. da; MORAES, J. A. de. Evolution of deforestation in the Brazilian Pantanal and surroundings in the timeframe 1976 - 2008. *Geografia*, Rio Claro, v. 36, num. esp., p. 35-55, jun. 2011.
- Silva, J. dos S. V. da; Carlini, F. J. Vegetation cover of the upper Paraguai basin in Mato Grosso do Sul State: comparison between Pantanal wetland and the plateau. *Geografia*. Rio Claro. v. 40, Número Especial, p. 211-226, 2015.
- Simões, R.; Camara, G.; Queiroz, G.; Souza, F.; Andrade, P. R.; Santos, L.; Carvalho, A.; Ferreira, K. Satellite Image Time Series Analysis for Big Earth Observation Data. *Remote Sensing*, v. 13, n. 13, 2428, 2021. doi.org/10.3390/rs13132428