

## *Análise da dinâmica da paisagem do Pantanal da Nhecolândia (MS)*

*Analysis of the landscape dynamics of the Nhecolândia  
Pantanal (Mato Grosso do Sul, Brazil)*

*Análisis de la dinámica del paisaje del pantanal de  
Nhecolandia (MS)*

Lidiane Perbelin Rodrigues  
Universidade Federal da Grande Dourados  
lidiane\_perbelin@hotmail.com

Emerson Figueiredo Leite Universidade  
Federal de Mato Grosso do Sul  
emerson.leite@ufms.br

---

### **Resumo**

O Pantanal da Nhecolândia é uma sub-região do Pantanal brasileiro que apresenta dinâmica socioambiental marcada pelo desenvolvimento da pecuária, pelas relações geossistêmicas de uma área úmida e um ambiente deposicional ativo. O presente trabalho objetiva realizar uma análise da dinâmica da paisagem do Pantanal da Nhecolândia a partir da aplicação do Método Tripolar GTP (Geossistema, Território e Paisagem). Para esta análise, mapeou-se o Uso e Cobertura da Terra para os períodos de cheia e seca dos anos de 1987, 1995, 2005 e 2017, aos quais aplicou-se técnicas de Álgebra de Mapas, gerando os mapas de Mudança Espaço-Temporal Sazonal (MMS) e de Mudança Espaço-Temporal Histórica (MMH), que demonstram, respectivamente, as mudanças espaciais ocasionadas pelas inundações sazonais e as mudanças decorrentes da dinâmica socioambiental no período de trinta anos (1987-2017). Dessa forma, a análise das condições socioambientais possibilitou a elaboração Zoneamento Socioambiental e de propostas de manejo para as quatro zonas estabelecidas: Alta Nhecolândia, Taquari-Negro, Baixa Nhecolândia e Baixo Taquari.

**Palavras-chave:** Megaleque do Taquari. Uso e Cobertura da Terra. Zoneamento Socioambiental.

---

### **Abstract**

The Pantanal of Nhecolândia is a sub-region of the Brazilian Pantanal whose socioenvironmental dynamics is marked by cattle breeding and the geosystemic relationships of humid areas, while also being an active depositional environment.

The aim of the present study was to analyze the landscape dynamics of the Pantanal of Nhecolândia using the tripolar GTP method (geosystem, territory and landscape). To this end, land use and cover were analyzed during the rainy and dry seasons of 1987, 1995, 2005, and 2017, and the data were submitted to the techniques of Map Algebra, generating maps depicting seasonal spatio-temporal (SST) and historical spatio-temporal (HST) changes, which, respectively, illustrate the spatial changes caused by seasonal flooding and those resulting from the socio-environmental dynamics over the 30-year period (1987-2017). Analysis of the socioenvironmental conditions enabled the development of socio-environmental zoning and led to proposals for managing the four established zones: High Nhecolândia, Taquari-Negro, Low Nhecolândia, and Low Taquari.

**Keywords:** Taquari Megafan. Land Use and Cover. Socio-Environmental Zoning.

---

### Resumen

El Pantanal de Nhecolandia es una subregión del Pantanal brasileño que presenta una dinámica socioambiental marcada por el desarrollo de la ganadería, por las relaciones geosistémicas de un área húmeda y un ambiente de depósito activo. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de la dinámica del paisaje del Pantanal de Nhecolandia a partir de la aplicación del Método Tripolar GTP (Geosistema, Territorio y Paisaje). Para este análisis, se mapearon el Uso y la Cobertura de la Tierra para los períodos de inundación y sequía de los años 1987, 1995, 2005 y 2017, a los que se aplicaron técnicas de Álgebra de Mapas, generando los mapas de Cambio de Espacio-Temporal Estacional (MMS) y Cambio Espacio-Temporal Histórico (MMH), que demuestran, respectivamente, los cambios espaciales causados por las inundaciones estacionales y los cambios resultantes de la dinámica socioambiental en el periodo de treinta años (1987-2017). De esta forma, el análisis de las condiciones socioambientales posibilitó la elaboración de la Zonificación Socioambiental y las propuestas de manejo para las cuatro zonas establecidas: Alta Nhecolandia, Taquari-Negro, Baja Nhecolandia y Bajo Taquari.

**Palabras clave:** Megaleque de Taquari. Uso y Cobertura de la Tierra. Zonificación Socioambiental.

---

## Introdução

O Pantanal é uma planície fluvial contínua de terras baixas e úmidas formada por sítios deposicionais atuais advindos do planalto circundante que apresenta características biogeográficas peculiares que influenciaram historicamente no processo de ocupação do território, especialmente com a implantação da pecuária, o grande modulador sociocultural da paisagem pantaneira.

Segundo Mercante *et al.* (2012) o Pantanal pode ser caracterizado como uma célula espacial com contrastes e mudanças, constituindo uma planície heterogênea, tanto que nele são reconhecidos diversos *pantanaís*, que apresentam características socioambientais, dinâmica de inundação e morfologia diferentes, podendo ser individualizados.

Dentre os *pantanaís*, destaca-se a sub-região da Nhecolândia, como uma das mais representativas, pois trata-se da segunda maior sub-região do Pantanal (Silva e Abdon, 1998) e apresenta a maior produção pecuária, dotando o Pantanal da

Nhecolândia de importância socioeconômica, cultural, histórica e ambiental para o Estado de Mato Grosso do Sul.

A paisagem da Nhecolândia é marcada pelas permanências e modificações de fatores naturais e socioespaciais através da pecuária que relaciona-se diretamente ao sistema hidrográfico da Bacia do Alto Paraguai, especialmente a sub-bacia dos rios Taquari e Negro (afluentas da margem esquerda do rio Paraguai), que originam, respectivamente, o Megaleque do Taquari - considerado o maior megaleque fluvial do mundo, do qual a Nhecolândia corresponde a metade sul (ZANI, 2008) - e o Megaleque do Negro (QUIRINO *et al.*, 2013).

Considera-se que no Pantanal da Nhecolândia processos naturais e antrópicos possuem dinâmica peculiar que se refletem na dinâmica da paisagem, podendo repercutir no equilíbrio sistêmico, com implicações sociais e territoriais. Diante do exposto, o presente artigo oferece uma análise da dinâmica da paisagem do Pantanal da Nhecolândia a partir da perspectiva do Modelo Tripolar GTP (Geossistema, Território e Paisagem) de Bertrand e Bertrand (2007), que caracteriza a paisagem como produto cultural, resultado de repercussões dos aspectos ambientais e territoriais.

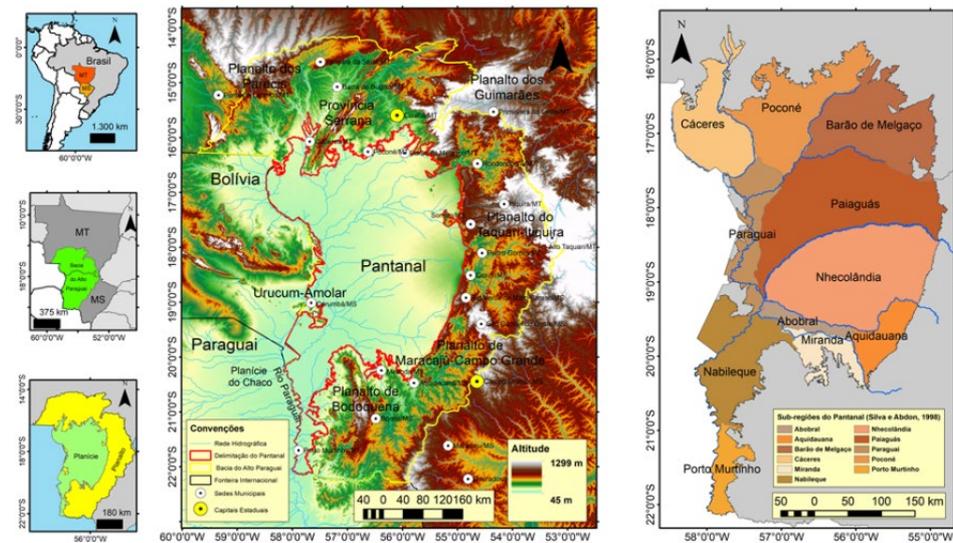
Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica da paisagem no Pantanal da Nhecolândia no período de 1987 a 2017, no sentido de entender como se manifestam espacialmente os elementos e dinâmicas peculiares a esta sub-região pantaneira. Desta forma, os objetivos específicos consistem em: Diagnosticar o Uso e Cobertura da Terra no Pantanal da Nhecolândia nos anos de 1987, 1995, 2005 e 2017 e elaborar uma proposta de Zoneamento Socioambiental do Pantanal da Nhecolândia.

## **Materiais e Métodos**

### **Área de Estudo**

O Pantanal corresponde a uma das maiores áreas úmidas do mundo, que ocupa cerca 140.000 km<sup>2</sup> do território brasileiro. Trata-se de uma planície e uma área úmida, sazonalmente inundável (período de janeiro a junho), situada no centro de uma área deprimida em forma de anfiteatro circundada por planaltos. Encontra-se encravado na parte central da Depressão do Alto Paraguai, em que os tributários do Rio Paraguai, ao percorrerem a planície, inundam-na e depositam sedimentos (ASSINE, 2004).

A Nhecolândia corresponde a uma área 26.969km<sup>2</sup>, ou 19,47% do Pantanal Brasileiro, situada na região noroeste do estado de Mato Grosso do Sul. Esta área encontra-se delimitada ao sul pelo rio Negro e ao norte pelo rio Taquari pela Serra de Itiquira ao leste, que abrange partes territoriais dos municípios de Aquidauana, Corumbá e Rio Verde de Mato Grosso (Figura 01).



Projeção: UTM, WGS 1984, Zona -21. Fonte: IMASUL (2017); IBGE (2017); Silva e Abdon (1998); USGS (2018). Elaboração: RODRIGUES, L. P. (2018).

**Figura 01:** Localização do Pantanal Brasileiro e da Sub-região da Nhecolândia

O Pantanal da Nhecolândia apresenta uma fisionomia bastante característica, marcada pela presença de baías, salinas e cordilheiras. Essas características são devidas principalmente a dinâmica geológica e geomorfológica dos Megaleques do Taquari, que corresponde a um gigantesco sistema de leque fluvial e recobre cerca de 32.000 km<sup>2</sup>. O megaleque do Taquari possui forma quase circular à hexagonal, com diâmetro de cerca de 200km vem sendo construído desde a escarpa de São Jerônimo-São Lourenço (SOARES *et al*, 1998)

Nesse sentido, para Galdino e Resende (2000) as áreas de Planalto da Bacia do Alto Paraguai são essenciais para a dinâmica de inundação sazonal, pois possuem altitude entre 200 e 700 metros, e a água escoada pela bacia dirige-se rapidamente para o Pantanal, somando-se as águas das chuvas locais, que apresentam lento escoamento devido a topografia plana. Dessa forma, estabelece-se o ritmo de cheias e vazantes do Pantanal, conhecido como Pulso de Inundação.

O pulso de inundação é resultante do clima e geologia, geomorfologia e solos do Pantanal e influência aspectos bióticos e abióticos da planície pantaneira. Sendo que a influência do clima está na concentração de chuvas, da geomorfologia e geologia nos processos deposicionais e de escoamento superficial e subsuperficial e na retenção hídrica dos solos.

Essas características influenciaram na grande abrangência de fitofisionomias do Cerrado, especialmente formação Gramíneo Lenhosa nos campos inundáveis e Savana Florestada nas áreas elevadas (cordilheiras), conforme Silva *et al* (2011).

Nesse sentido, as características ambientais influenciaram a ocupação do território, sendo que a porção leste da Nhecolândia (borda da planície e do bioma Pantanal) apresentam-se mais densamente povoada, bem como apresentam estrutura fundiária com concentração de terras relativamente menor (até 1000ha) e intensificação da pecuária (desmembramento de propriedades, inserção de espécies de *Brachiarias*), enquanto na parte oeste da Nhecolândia, há presença de grandes propriedades rurais (entre 10.000ha e 30.000ha), baixa densidade populacional e manutenção do sistema tradicional da pecuária Pantaneira.

A pecuária teve grande importância no processo de ocupação do território no Pantanal da Nhecolândia e atualmente ainda é a principal atividade econômica na sub-região, sendo desenvolvida em sistema extensivo, para cria e recria, aproveitando-se de pastagens naturais. Contudo, gradativamente, a atividade turística vem ganhando espaço, buscando atender aos mercados nacional e internacional.

## **Materiais**

Neste trabalho, aplicou-se o Método Tripolar GTP - Geossistema, Território e Paisagem, de Bertrand e Bertrand (2007), através da realização três etapas básicas: Caracterização, Diagnóstico e Zoneamento.

Caracterização: Nessa fase foi realizada a seleção e o levantamento de dados.

As informações cartográficas utilizadas no trabalho foram as seguintes:

- Imagens Orbitais do Projeto Landsat (USGS, 2018);
- Mapas Geológico, Geomorfológico e Pedológico (BRASIL, 1997);
- Mapa de Cobertura Vegetal (SILVA *et al*, 2011);
- Mapas de Focos de Queimada de 1999-2017 (BDQueimadas-INPE, 2018);
- Propriedades Rurais localizados na Área de Estudo (SIGEF/INCRA,2019);
- Principais Vias de Acesso à Área de Estudo (DNIT, 2009);
- Mapa de Declividade e Mapa de Altimetria (Adaptado de ALOS, 2008).

As informações estatísticas utilizadas no trabalho foram as seguintes:

- Produção pecuária e agrícola municipal (MDIC,2018);
- Nível do rio Paraguai em Ladário e do rio Taquari em Coxim-MS (ANA, 2018);
- Dados de Precipitação Acumulada na Estação Nhumirim entre 1997 e 2017 (BDMEP-INMET, 2018; RODELA; QUEIROZ NETO, 2007),
- Normais Climatológicas - Estação Nhumirim (1980-2016) (INMET, 2018).

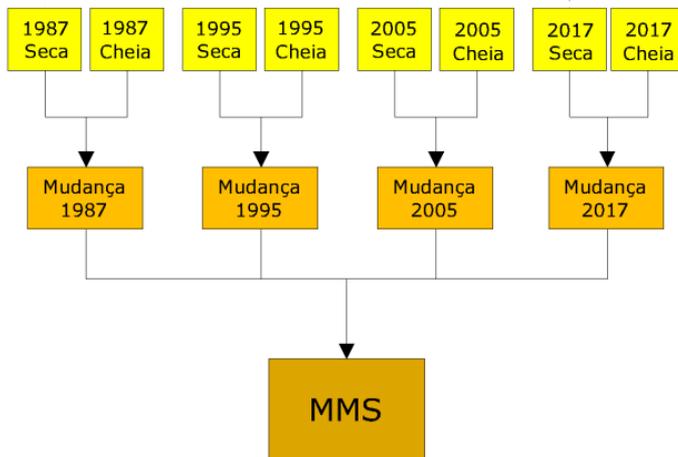
Os dados foram organizados no Banco de Dados Geográficos (BDG) no SPRING, que é um SIG brasileiro, de livre distribuição, concebido pela Divisão de Processamento de Imagens (DPI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

**Diagnóstico:** Realizou-se o Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra, e procedimentos de Álgebra de Mapas para geração de mapas sintéticos.

Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra - fundamentou-se nos trabalhos de Florenzano (2011) e Moreira (2012). Foram elaborados mapas 8 mapas, sendo cada um correspondente os Períodos de Seca e Cheia no Pantanal da Nhecolândia para os anos de 1987, 1995, 2005 e 2017.

A partir destes mapas de foram realizados procedimentos de Álgebra de Mapas sobre as matrizes utilizando-se da Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico (LEGAL), funcionalidade implementada no SPRING, que geraram os mapas de Matriz de Mudança Espaço-Temporal Sazonal (MMS) e Matriz de Mudança Espaço-Temporal Histórica (MMH).

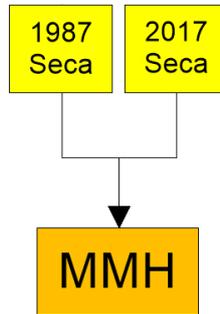
Matriz de Mudança Espaço-Temporal Sazonal (MMS) - expressa os diferentes níveis de mudança da paisagem na Nhecolândia em um mesmo ano e demonstra as áreas mais susceptíveis a mudança sazonal devido ao pulso de inundação. Este mapa foi elaborado a partir do cruzamento entre os mapas de Uso e Cobertura da Terra, dos períodos de Cheia e Seca de cada ano (gerando-se 4 novas matrizes, que representavam áreas de mudança e não mudança no Uso e Cobertura da Terra entre os períodos de cheia e seca de cada ano analisado). Posteriormente, esses quatro mapas passaram por uma soma algébrica que possibilitou identificar quantas vezes (dentro os quatro anos analisados) cada área havia passado por mudanças sazonais (Figura 02).



**Figura 02:** Metodologia de Elaboração da MMS

Matriz de Mudança Espaço-Temporal Histórica (MMH) - correspondente a mudança da paisagem em um determinado período temporal, podendo identificar processos de mudança ou manutenção das classes de Uso e Cobertura da Terra. O ano inicial adotado para a elaboração da MMH foi 1987 e o ano final foi 2017. Neste

processo foram utilizados os mapas de Uso e Cobertura da Terra do período seco. Os mapas de 1987 (Seca) e 2017 (Seca) foram ponderados e cruzados buscando identificar as mudanças ou a manutenção de classes de Uso e Cobertura da Terra (Figura 03).



**Figura 03:** Metodologia de Elaboração da MMH

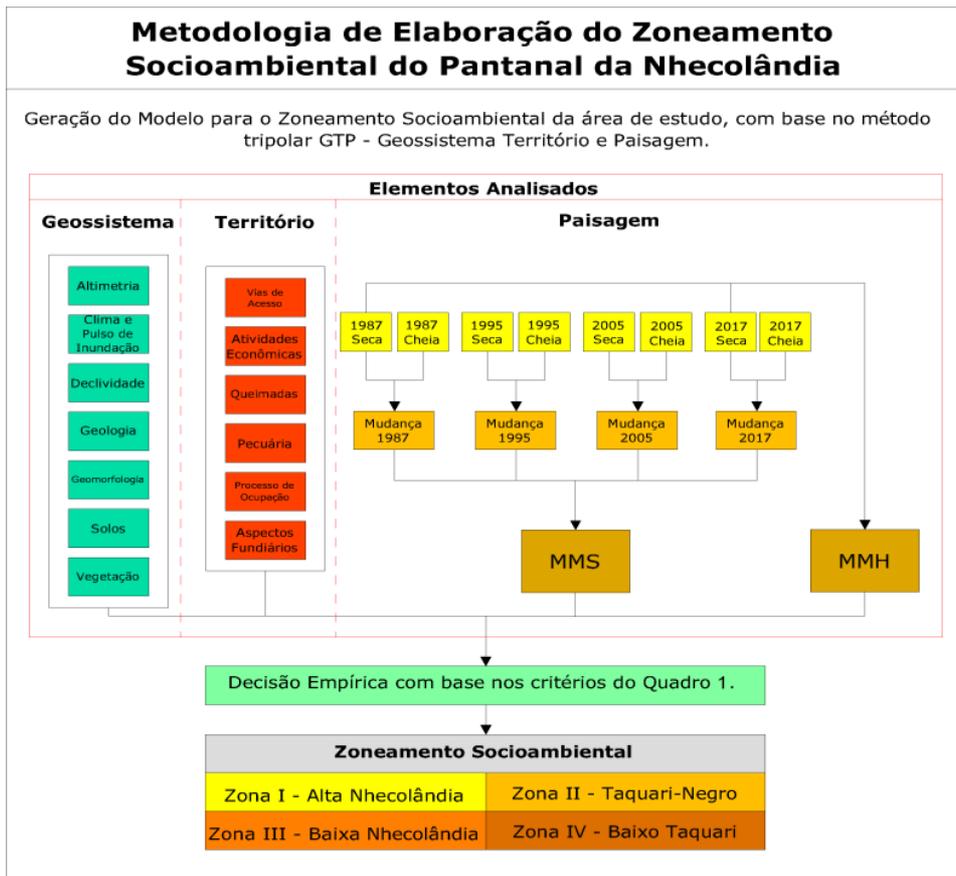
**Zoneamento** - Nesta fase foi elaborado o modelo para o Zoneamento Socioambiental da área de estudo, com base no método Tripolar GTP - Geossistema, Território e Paisagem. No Quadro 01, são apresentados os elementos analisados e os critérios estabelecidos para a definição das zonas.

**Quadro 01:** Critérios para Regionalização das Zonas Socioambientais

	Tema	Critérios
<b>Geossistema</b>	<b>Altimetria</b>	Faixas de Altitude
	<b>Clima e Pulso de Inundação</b>	Relação entre precipitação e pulso de inundação.
	<b>Declividade</b>	Faixas de Altitude Relativa;
	<b>Geologia</b>	Idade Geológica e coesão das rochas;
	<b>Geomorfologia</b>	Processo geomorfológico, tipo de drenagem e nível de inundação;
	<b>Solos</b>	Fertilidade e Nível de umidade;
	<b>Vegetação</b>	Tipo de fitofisnomias predominantes;
<b>Território</b>	<b>Acesso</b>	Facilidade de acesso;
	<b>Atividades Econômicas</b>	Tipos de atividade principal e secundária.
	<b>Focos de Queimada</b>	Ocorrência de focos de incêndio e cicatrizes de queimadas.
	<b>Processo Histórico de Ocupação</b>	Fatores políticos, a estrutura fundiária, a proximidade de centros urbanos.
	<b>Propriedades Rurais</b>	Tamanho e localização das propriedades.

	Tema	Crítérios
Paisagem	Mudança Espaço-Temporal Sazonal	Nível de Mudança sazonal
	Mudança Espaço-Temporal Histórica	Tipo de Mudança: Natural ou Antrópica.
	Uso e Cobertura da Terra	Tipos de usos observados ao longo dos anos de 1987, 1995, 2005 e 2017.

Nesta fase, foram definidas empiricamente 4 zonas a saber: (1) Zona I - Alta Nhecolândia; (2) Zona II - Taquari-Negro; (3) Zona III - Baixa Nhecolândia; (4) Zona IV - Baixo Taquari. Com as zonas definidas, foi elaborado um conjunto de propostas para a gestão das mesmas (Figura 04).



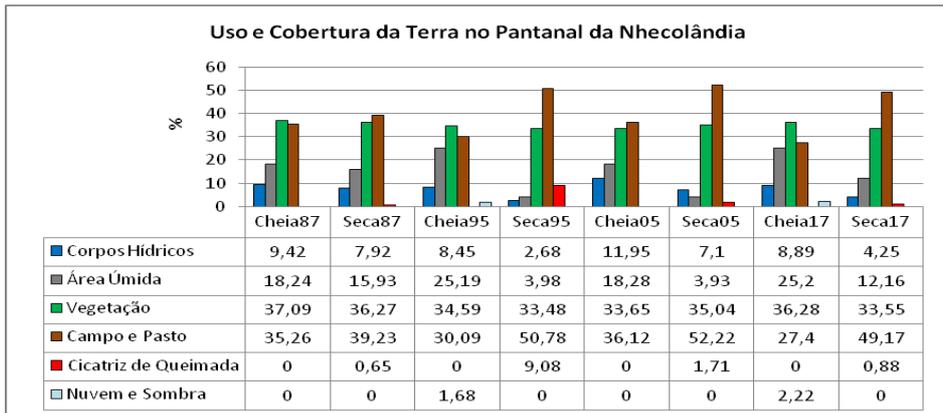
**Figura 04:** Metodologia adotada para o Zoneamento Socioambiental

## Resultados

### Uso e Cobertura da Terra em 1987

A sazonalidade do pulso de inundação tem forte influência sobre o Uso e Cobertura da Terra na Nhecolândia. Dessa forma, ao analisarmos a abrangência e a distribuição das classes temáticas nos mapas de Uso e Cobertura da Terra dos Períodos de Seca e Cheia é possível notar mudança sazonal quanto aos valores apresentados pelas classes de Uso e Cobertura da Terra: no período de cheia há forte presença de áreas úmidas e corpos hídricos, enquanto no período seco essas classes são diminutas, e aparecem áreas correspondentes a Cicatrizes de Queimada.

Dessa forma, observa-se que a mudança sazonal registrada em 1987 foi menos drástica do que as apresentadas pelos demais anos analisados (1995, 2005 e 2017), conforme será visto a seguir (Figura 05).



**Figura 05:** Uso e Cobertura da Terra nos Períodos de Cheia e Seca em 1987, 1995, 2005 e 2017

Em 1987, os corpos hídricos correspondiam a 9,42% no Período de Cheia, decaindo para 7,92% na seca, decorrentes do escoamento das águas superficiais na bacia do Alto Paraguai. As áreas úmidas decaíram de 18,24% para 15,93% (Figura 06)



**Figura 06:** Lagoa Temporária e Gado Pastoreando em área de Lagoa Permanente na Nhecolândia  
Fotografia dos autores (2017).

As classes de Campo e Pasto, e Cicatriz de Queimada apresentaram crescimento do período de Cheia para o de Seca. Nesse sentido, 58% das áreas queimadas correspondiam a áreas de Pastagens e 23% a áreas Vegetação. A classe de Campo e Pasto recebeu o maior incremento período de Cheia para o de Seca, devido aos campos inundáveis, que secaram no período de estiagem. Dessa forma ampliou-se as áreas de pastagens, passando de 35,26% para 39,23% entre os períodos cheio e seco (Figura 07).

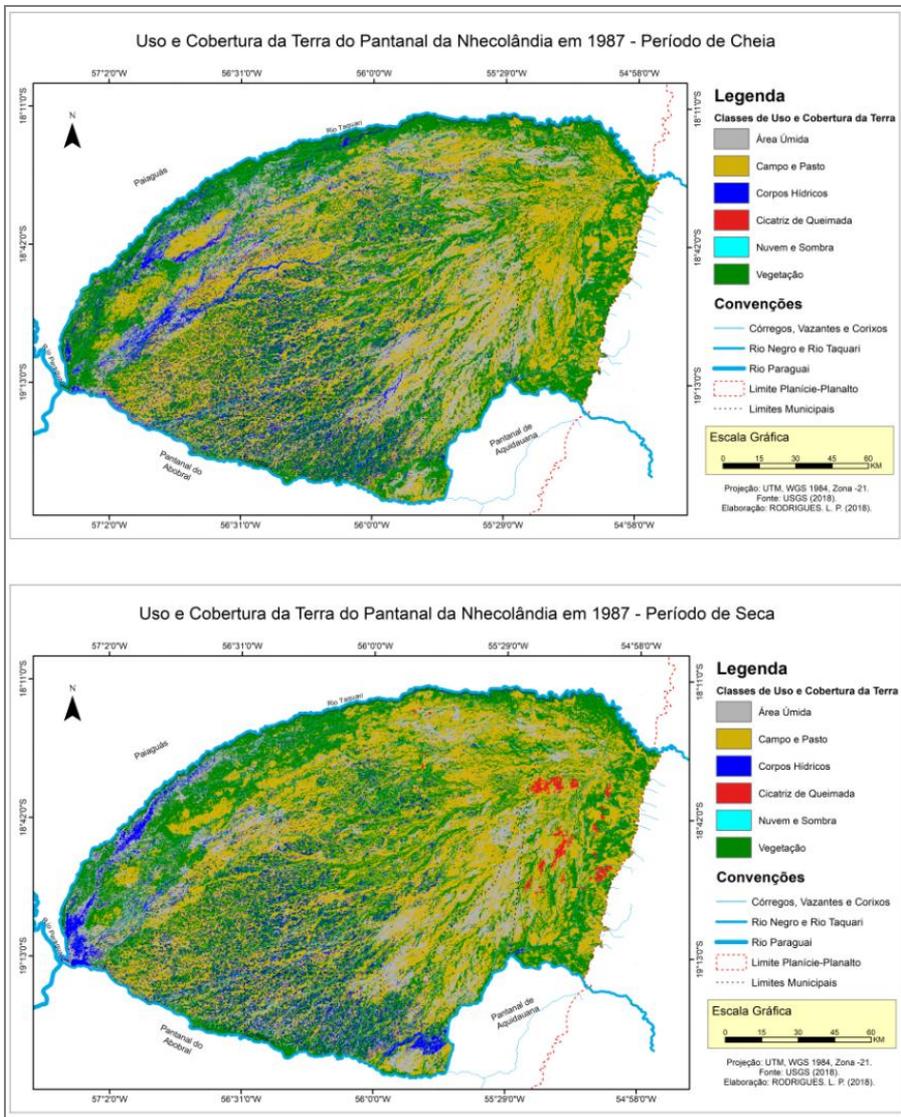


Figura 07: Mapas de Uso e Cobertura da Terra de 1987: Períodos de Seca e Cheia

## Uso e Cobertura da Terra em 1995

O ano de 1995 correspondeu a um ano de excepcional seca e cheia no Pantanal, e um período de seca atípico, com quatro meses de precipitação muito abaixo da média. Devido à diminuição acentuada da água e das áreas úmidas no período seco, houve ampliação das pastagens e ocorrência de 5x mais queimadas do que qualquer outro período dentre os analisados, totalizando 2.448,1 km<sup>2</sup>, cerca de 9,08% da área.

O período de cheia foi condicionada pela má distribuição da chuva. Ocorreu nesse período uma excepcional expansão das áreas úmidas, principalmente na região distal do Megaleque do Taquari, condicionadas pela drenagem distributária. À este período de chuvas intensas seguiu-se um período de seca extremamente severo, que contribuiu para os alto índices de queimadas (Figura 08).



**Figura 08:** Queimadas na Nhecolândia: Queimada de Pastagem e Vegetação  
Fotografia dos autores (2017).

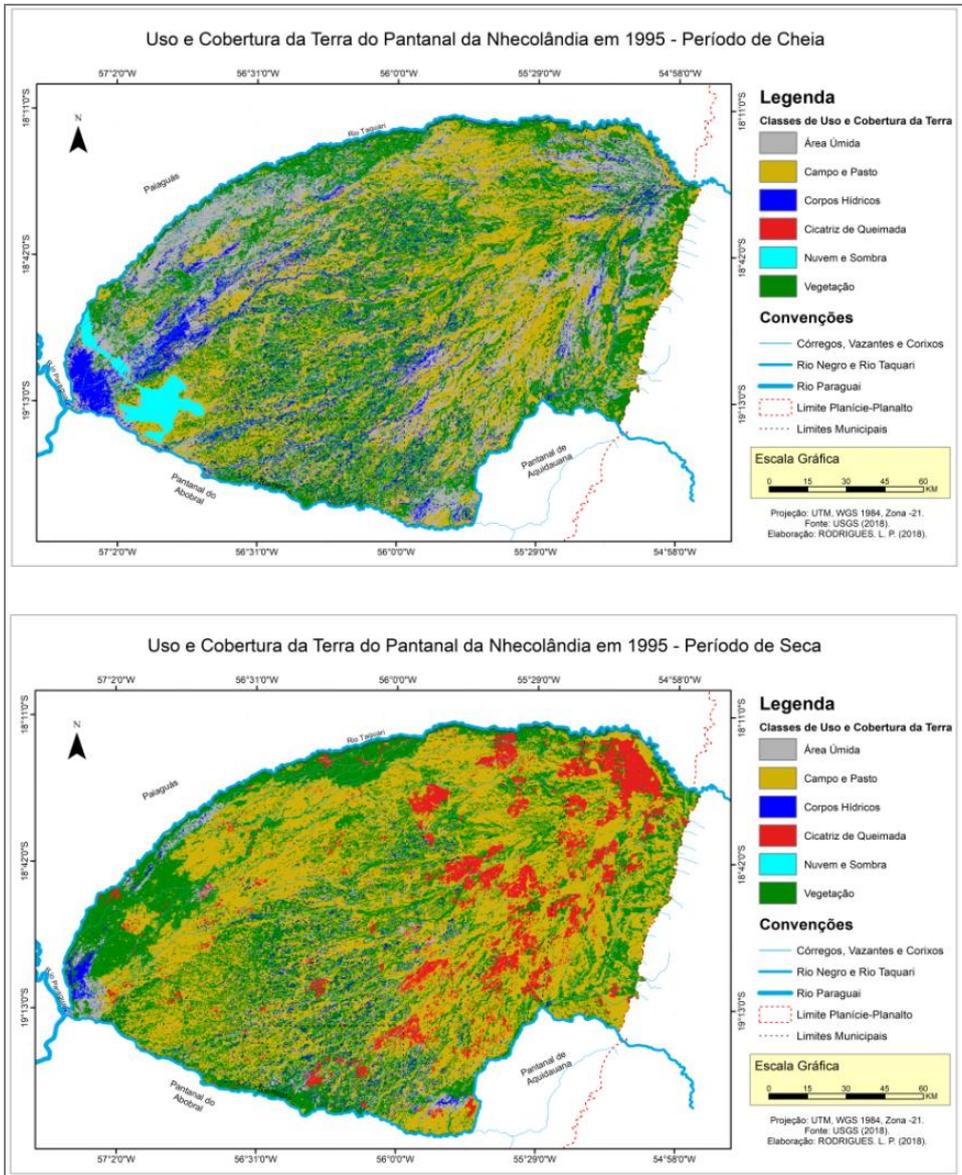
Dentre as áreas queimadas no período seco de 1995, 35% eram áreas úmidas que secaram, 34% eram pastagens e 26% vegetação, correspondendo as áreas onde houve maior ressecamento dos campos (Figura 09).



**Figura 09:** Criação Bovina em área de Pastagem Nativa  
Fotografia dos autores (2017).

No período seco houve uma retração das áreas úmidas que abrangiam 6794,6 km<sup>2</sup> (25,19%) na Cheia e decaíram para 1073,2 km<sup>2</sup> (3,98%) na seca. Devido a severidade da estiagem houve grande expansão das áreas de pastagens (de 30,09% na

Cheia, para 48,91% na Seca), dessa forma, 3750,46 km<sup>2</sup> de Áreas Úmidas e 1143,59 km<sup>2</sup> dos Corpos Hídricos tornaram-se pastagens (Figura 10).



**Figura 10:** Mapas de Uso e Cobertura da Terra de 1995: Períodos de Seca e Cheia  
Uso e Cobertura da Terra em 2005

Dentre os anos de 1987, 1995, 2005 e 2017, o ano de 2005 foi o mais seco na Nhecolândia em questão de pluviosidade anual e apresentou o mais baixo nível dos rios. Apesar de ter apresentado o menor pico de cheia, foi o primeiro nível médio superior a 4m no Taquari desde 1997, demonstrando o fim de um ciclo de seca, contudo em 2005.

O Período de Cheia de 2005 apresentou bastantes áreas úmidas e corpos hídricos, porém, do período de cheia para o período de seca as áreas úmidas caíram de 18,28% para 3,93%, enquanto as áreas hídricas ocupavam 11,95% e decaíram para 7,10%, levando corixos e vazantes da região oeste a secarem. (Figura 11).



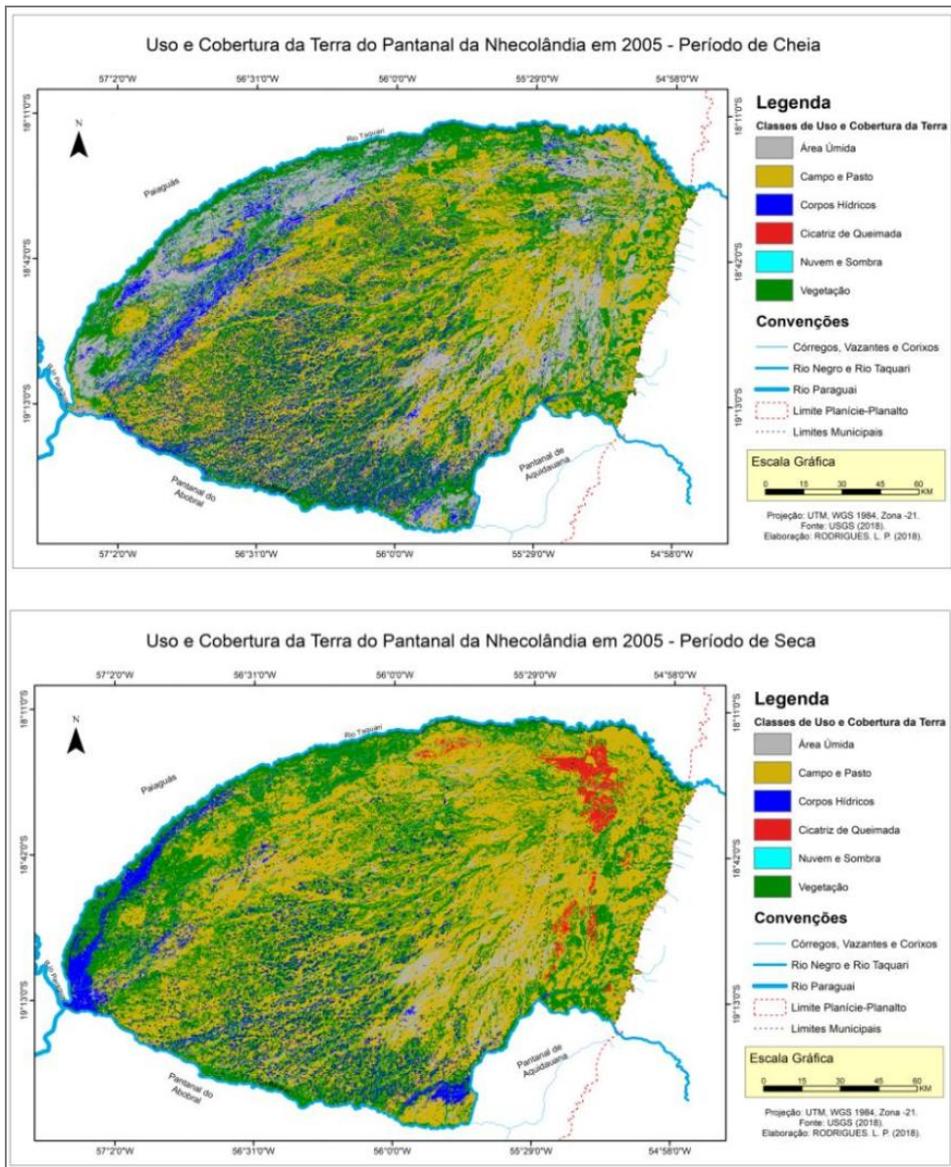
**Figura 11:** Corpos Hídricos: Lagoa Salina na Nhecolândia  
Fotografia dos autores (2017).

A Vegetação apresentou acréscimo em relação ao período cheio, uma vez que áreas de vegetação inundadas secaram. A queima ocorreu em intensidade inferior a 1995, sendo considerado o 2º período com mais Cicatrizes de Queimadas: Dentre as áreas queimadas 60% correspondiam as áreas úmidas que secaram, enquanto vegetação e campo correspondiam, respectivamente a 20% e 16% (Figura 12).



**Figura 12:** Vegetação de Cerrado: Savana Arborizada e Savana Florestada  
Fotografia dos autores (2017).

Quanto as pastagens, houve expansão de 36,12% no Período de Cheia para 52,22% no Período de Seca, desta forma o Período de Seca de 2005, destaca-se por apresentar mais pastagens dentre os anos analisados (Figura 13).



**Figura 13:** Mapas de Uso e Cobertura da Terra de 2005: Períodos de Seca e Cheia - Uso e Cobertura da Terra em 2017

O ano de 2017 pode ser caracterizado como um ano de Cheia em que as áreas úmidas tiveram grande participação no Uso e Cobertura da Terra, chegando a atingir 6.797,2 km<sup>2</sup>, ou seja, 25,2% da área (maior percentual para esta classe), e no período

seco correspondiam a 3.279,1 km<sup>2</sup>, ou 12,16% da Nhecolândia. Os Corpos Hídricos apresentaram o segundo maior valor no período de cheia, correspondendo a 8,89% da área, decaindo para 1145,2 km<sup>2</sup> na seca.

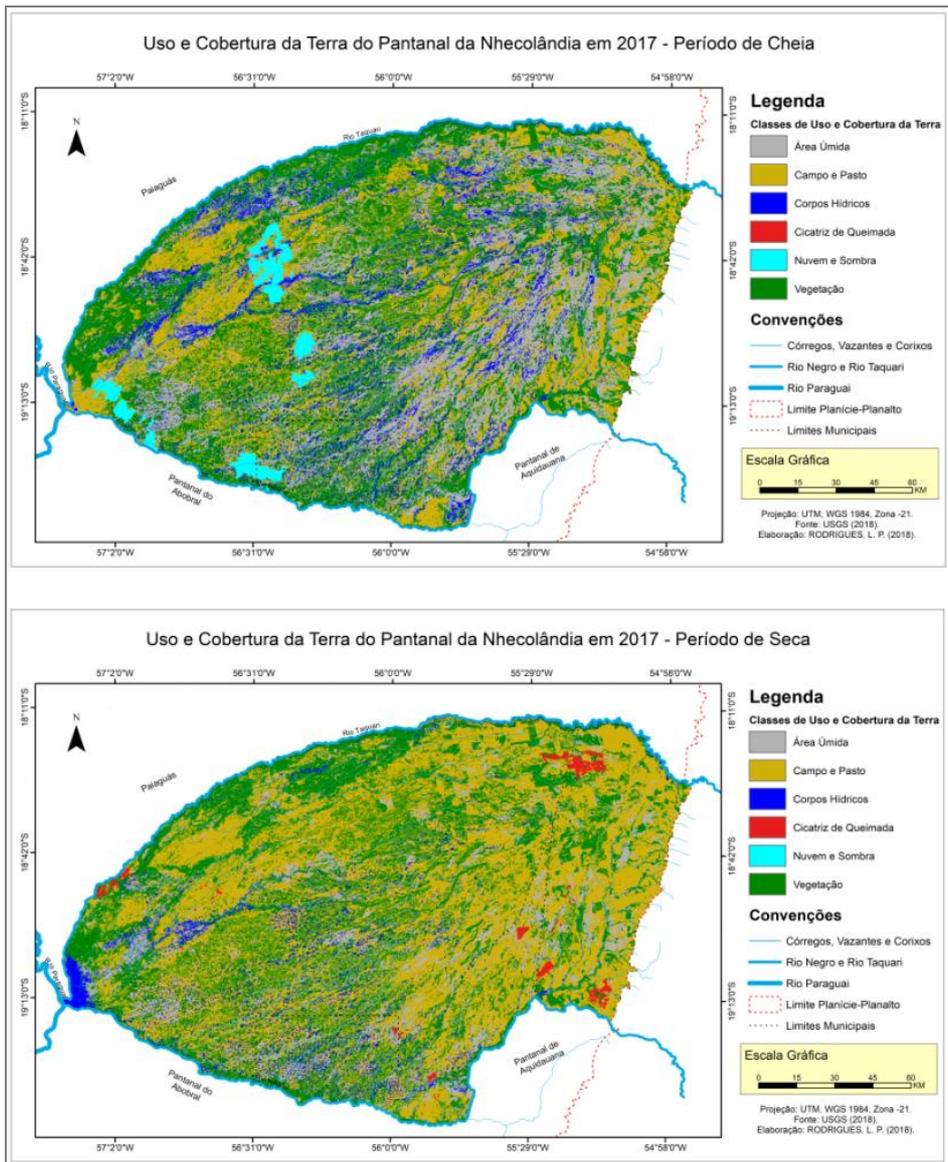
Próximo ao Taquari, no período de cheia, há grande vigor vegetativo, enquanto na seca houve queimada ou desmatamento, especialmente da vegetação ciliar da região leste, quando comparados a 2005, há menos vegetação ciliar.

Devido a grande quantidade corpos hídricos e áreas úmidas durante o Período de Cheia ocorreu inundação de vazantes e corixos por toda a área de estudo. Observa-se que grande parte das áreas úmidas durante o Período de Cheia correspondiam aos campos inundáveis: assim, 4105.4km<sup>2</sup> classificados como áreas úmidas na cheia foram classificados como pastagens na seca (Figura 14).



**Figura 14:** Área Úmida e Cordilheira Desmatada no Pantanal da Nhecolândia  
Fotografia dos autores (2017).

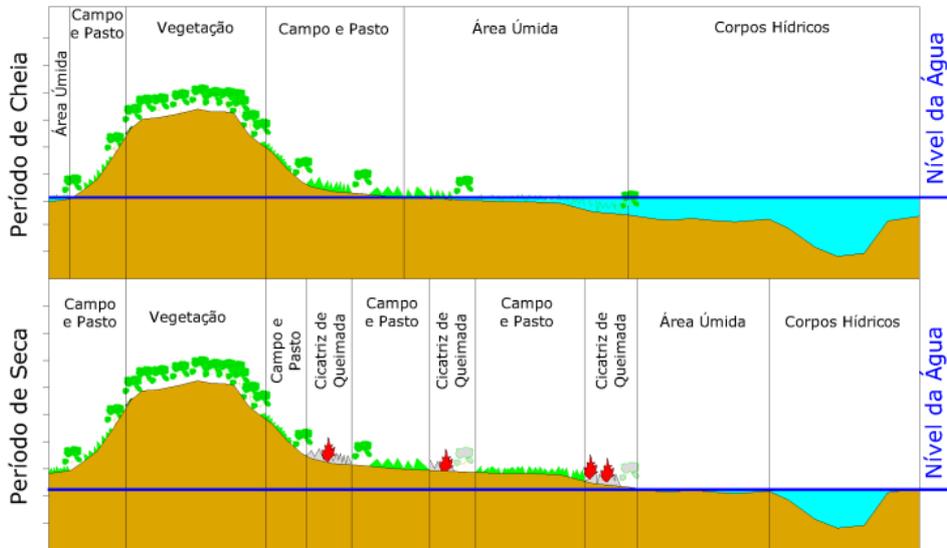
As áreas de Vegetação decresceram de 36,28% na Cheia para 33,55% na Seca, em oposição, as áreas de pastagem aumentaram de 27,4% para 49,17% no mesmo período, em um processo relacionado a diminuição de áreas úmidas que correspondiam a campos inundados e ao desmatamento observado na Alta Nhecolândia (Figura 15). As Cicatrizes de Queimada ocorreram próximo ao Taquari, na Baixa Nhecolândia, sendo que 44% das áreas queimadas correspondiam a áreas úmidas, 33% de Campo e Pasto, e 18% de Vegetação.



**Figura 15:** Mapas de Uso e Cobertura da Terra de 2017: Períodos de Seca e Cheia Elementos da Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra

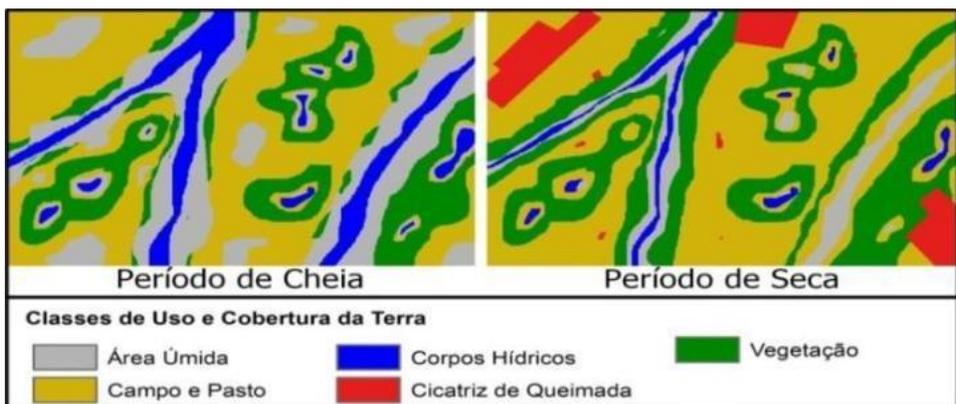
Alguns elementos podem ser entendidos como primordiais para a dinâmica de Uso e Cobertura da Terra na Nhecolândia: o pulso de inundação, a geologia e a geomorfologia, os tipos de cobertura vegetal, a atividade pecuária. Esses elementos

marcam uma dinâmica peculiar de mudança sazonal da paisagem, com especial destaque para o Pulso de Inundação, como modulador ambiental (Figura 16)



**Figura 16:** Nível da Água e Classes de Uso e Cobertura da Terra nos Períodos de Cheia e Seca

O pulso de inundação transforma áreas de pastagens, campos naturais e vegetação em áreas úmidas, surgem lagoas temporárias, ou inversamente transforma lagoas e áreas úmidas em campos. Na seca, a queima natural ou antrópica ocorre com grande facilidade, formando Cicatrizes de Queimada (Figura 17).



**Figura 17:** Esquema de Mudança no Uso e Cobertura da Terra nos Períodos de Cheia e Seca

As imagens demonstram a dinâmica sazonal da paisagem, de acordo com a estação, em que o processo deposicional e da dinâmica hídrica e fitofisionômica modifica a paisagem. Os principais fatores ligados a mudança sazonal (Figura 18) são o pulso de inundação e as precipitações locais, que influenciam no processo de combustão natural, bem como a atividade pecuária devido a utilização do fogo como técnica de manejo para rebrota de pastagens nativas:



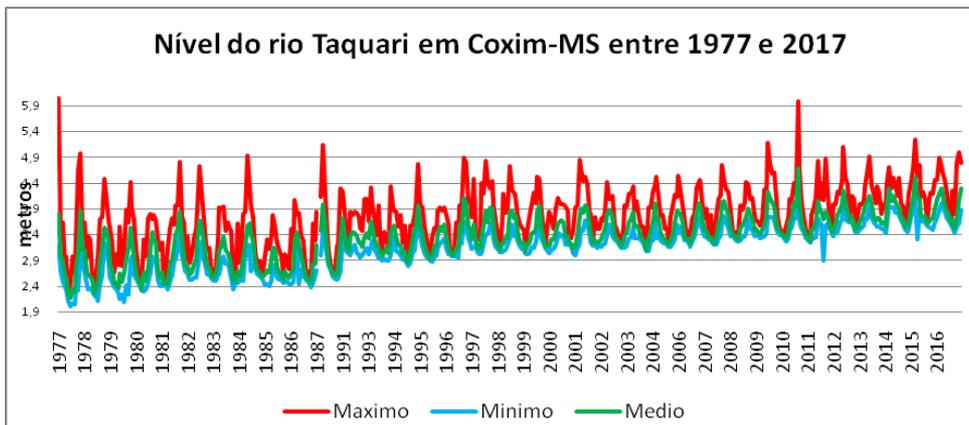
**Figura 18:** Paisagens da Nhecolândia nos Períodos de Cheia e Seca  
Fotografia dos autores (2017).

## Pulso de Inundação

A grande influência do nível do rio Paraguai se dá através do efeito de barramento das águas que escoam da bacia do Taquari e do Negro, dessa forma, em anos que o rio Paraguai se encontra mais cheio, o escoamento superficial torna-se ainda mais dificultado, refletindo-se na ampliação de áreas alagadas.

O nível médio do rio Paraguai entre 1974 e 2017 foi de 3,29 m, dessa forma, dois anos analisados encontram-se abaixo da média: 2005 (2,60m) e 2017 (2,53m); e dois anos encontram-se acima da média: 1987 (3,34m) e 1995 (4,13m). Destaca-se também que apenas em 1995 atingiu o nível de enchente (quando o rio Paraguai atinge 4.0 m), neste ano a cota máxima foi de 4,5m, sendo considerada uma cheia pequena.

Essa inundação é devida aos níveis de enchente no rio Taquari, que vem aumentando gradativamente a partir da década de 1970 (Figura 19), como consequência do desflorestamento ocorrido na Alta Bacia do Rio Taquari. Na enchente de 2011 o Taquari atingiu 6 m, ficando apenas atrás da enchente de 1977, que atingiu 6,05 m.



**Figura 19:** Nível do rio Taquari em Coxim-MS entre 1977 e 2017.

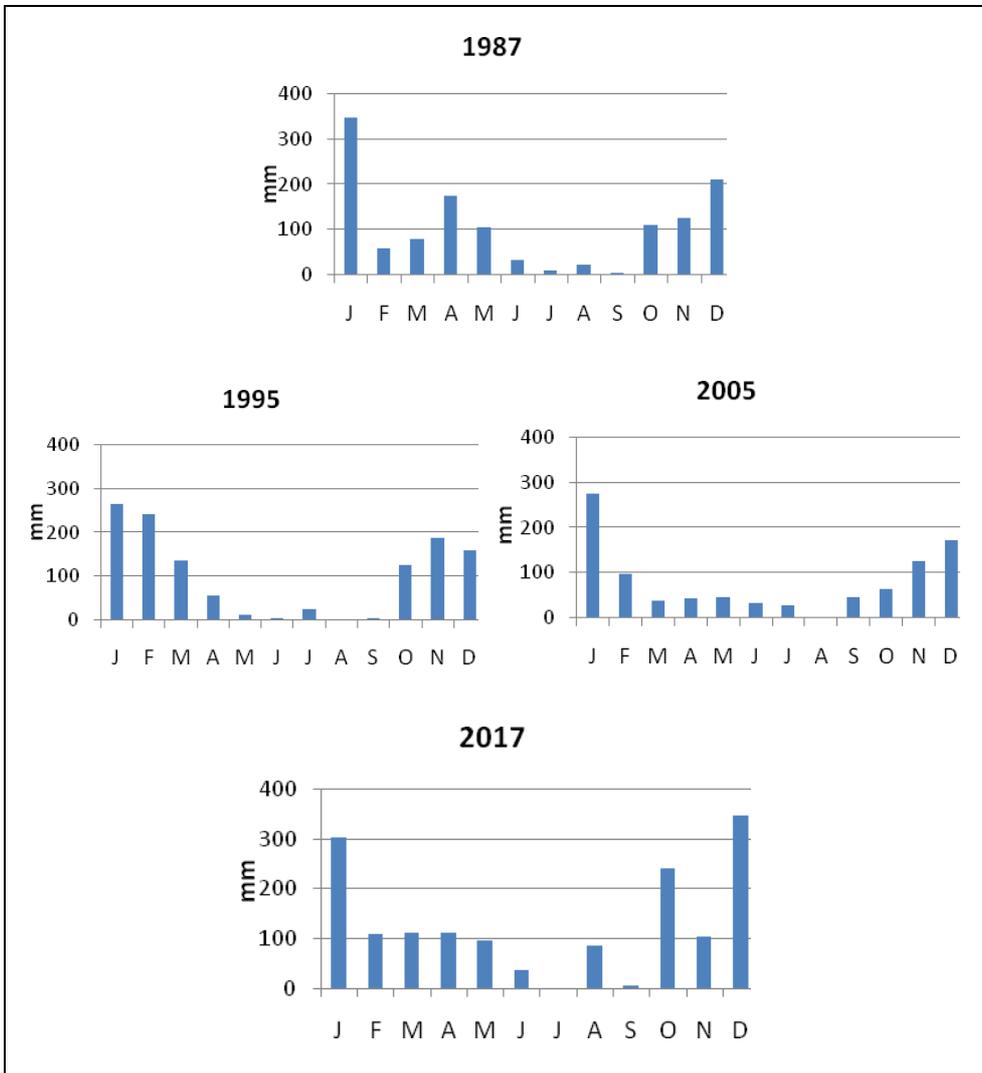
Fonte: Adaptado de ANA (2018).

Com essa elevação gradativa, 2017 foi o ano com maior nível no Taquari, quando comparados a 1987, 1995 e 2005, tanto em níveis mínimos, máximos e médios, contudo, 2017 foi apenas a quarta maior enchente da década de 2010.

O Ano hidrológico de 1994-1995 correspondeu a maior cheia registrada no rio Taquari desde o ano hidrológico de 1988-1989, contudo devido ao período seco atípico que lhe seguiu em 1995, ocorreu uma mudança drástica na paisagem, pois foi acompanhado da seca mais severa entre os anos de 1987, 1995, 2005, 2017.

### Precipitações Locais

A média de precipitação acumulada no período entre 1977 e 2017 foi de 1141,05 mm anuais, dessa forma, dentre os anos analisados, 3 deles estiveram acima desta média, 1987 (1282,5 mm), 1995 (1213,2mm) e 2017 (1539,9mm), e um ano abaixo da média: 2005, com 964,5mm (Figura 20).



**Figura 20:** Precipitação Acumulada Mensal na Estação Nhumirim nos anos de 1987, 1995, 2005 e 2017

Fonte: Adaptado de Rodela e Queiroz Neto (2007); BDMEP-INMET (2018).

O ano de 2017 apresentou a maior pluviosidade e o ano de 2005 apresentou a menor. Contudo, destaca-se a má distribuição das chuvas de 1995, e o período de seca daquele ano. A precipitação concentrou-se nos meses de dezembro de 1994, janeiro, fevereiro e março de 1995 (totalizando na estação Nhumirim 877,5 mm de chuva), ou seja, 212 mm acima da média observada nos 1987, 1995, 2005 e 2017, e 387,7 mm acima do volume registrado em 2005, ano com o período chuvoso menos intenso.

O ano de 2005 foi o mais seco, com apenas 964,5 mm de precipitação acumulada, contudo a distribuição deste total pluviométrico durante o ano foi bem distribuída, desta forma, 2005 não apresentou o período seco mais severo, que foi o registrado em 1995, que apresentou apenas 42,7 mm de chuva entre os meses de maio e setembro, configurando 128,2mm a menos que a média para o período seco observada entre 1977 e 2005 por Rodela e Queiroz Neto (2007), que foi de 170,9mm.

Em 1987 a chuva foi pouco acima da média tanto no período seco, quanto no período chuvoso e tiveram distribuição regular. O ano de 2017 teve o período seco mais acima da média, ficando 52,3 mm acima da média entre os anos de 1977 e 2017. O que influenciou a manutenção de áreas úmidas e de corpos hídricos temporários, bem como as chuvas de agosto, que foram acima da média mensal.

### **Focos e Cicatrizes de Queimada**

A seca atípica é um grande influenciador da queima na Nhecolândia, sendo que anos mais secos apresentam mais focos de queimadas refletindo-se no Uso e Cobertura da Terra. Os focos de queimada começam a aumentar no período de déficit hídrico na Nhecolândia em abril e atinge o ápice entre Julho e Outubro (Figura 21), meses com baixíssima ou nenhuma pluviosidade, que concentram cerca de 70% dos focos de queimada anuais, bem como, maior velocidade dos ventos (LEITE, 2018).

Destaca-se que o ano de 2002, que foi o ano com mais focos de queimada entre 1999 e 2011, e também o ano com menor pluviosidade entre 1977 e 2017 demonstrando a intrínseca relação entre a pluviosidade e a queima na Nhecolândia. Em 2002 foram registrados 5.290 focos de queimada distribuídos por toda a área de estudo.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1999	1	0	0	0	2	12	39	157	147	63	73	11	505
2000	14	0	1	0	0	0	11	59	43	41	97	30	296
2001	14	11	21	40	31	21	144	439	265	122	65	13	1186
2002	27	11	6	14	41	88	458	1469	881	1142	1075	178	5390
2003	66	44	12	11	60	134	153	218	426	326	213	78	1741
2004	109	11	36	19	6	62	161	434	1258	976	256	158	3486
2005	5	57	60	185	228	188	331	1188	677	429	166	58	3572
2006	13	9	4	8	162	52	156	317	367	203	219	16	1526
2007	1	1	6	48	64	91	147	299	783	480	179	55	2154
2008	3	5	8	14	9	19	108	138	547	138	173	327	1489
2009	68	35	41	171	211	144	480	420	555	669	253	34	3081
2010	9	9	17	48	59	161	171	293	457	368	299	286	2177
2011	40	14	1	5	38	53	63	131	423	200	398	215	1581
2012	40	81	70	69	239	87	729	4540	3489	1064	482	177	11067
2013	79	48	81	104	242	48	228	665	1586	921	827	340	5169
2014	282	114	28	73	35	81	221	448	458	916	671	133	3460
2015	300	97	72	55	86	416	438	1367	945	409	300	115	4600
2016	85	63	24	131	101	187	1022	1693	4068	2190	451	278	10293
2017	365	71	84	93	92	121	459	1037	4283	1676	1009	155	9445
<b>Total</b>	<b>1521</b>	<b>681</b>	<b>572</b>	<b>1088</b>	<b>1706</b>	<b>1965</b>	<b>5519</b>	<b>15312</b>	<b>21658</b>	<b>12333</b>	<b>7206</b>	<b>2657</b>	<b>72218</b>
<b>Legenda</b>													
Menos Focos													Mais Focos

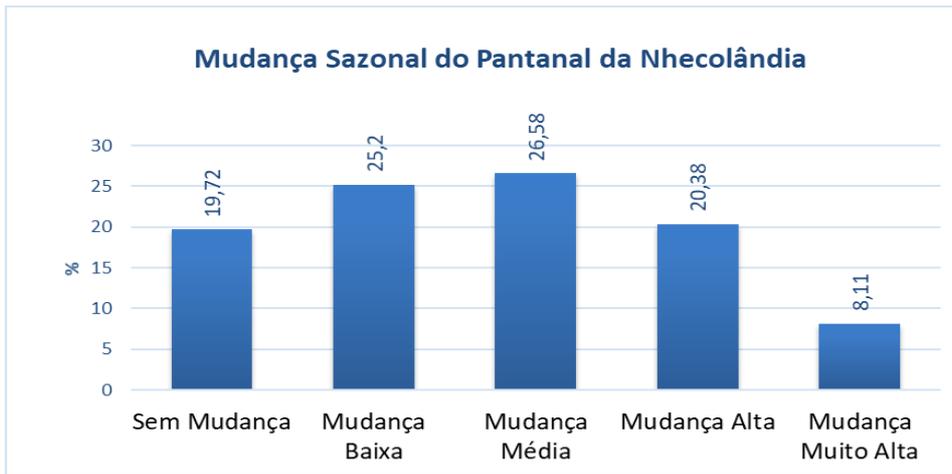
**Figura 21:** Focos de Queimada no Pantanal da Nhecolândia: período 1999 - 2017

Fonte: Adaptado de BDQueimadas-INPE (2018).

Apesar de não haver informações sobre o número de focos de queimada de 1995 no BDQueimadas-INPE, é possível correlacionar os resultados do mapeamento com a precipitação acumulada e o número de focos de queimada registrados entre 1999 e 2017: No período seco de 2002, houve uma precipitação acumulada entre maio e setembro de 87,7 mm, enquanto no mesmo período de 1995 choveu apenas 42,7 mm, ou seja em 2002 (que foi o ano mais seco entre 1977 e 2017) choveu no período seco, mais que o dobro do que choveu no mesmo período de 1995.

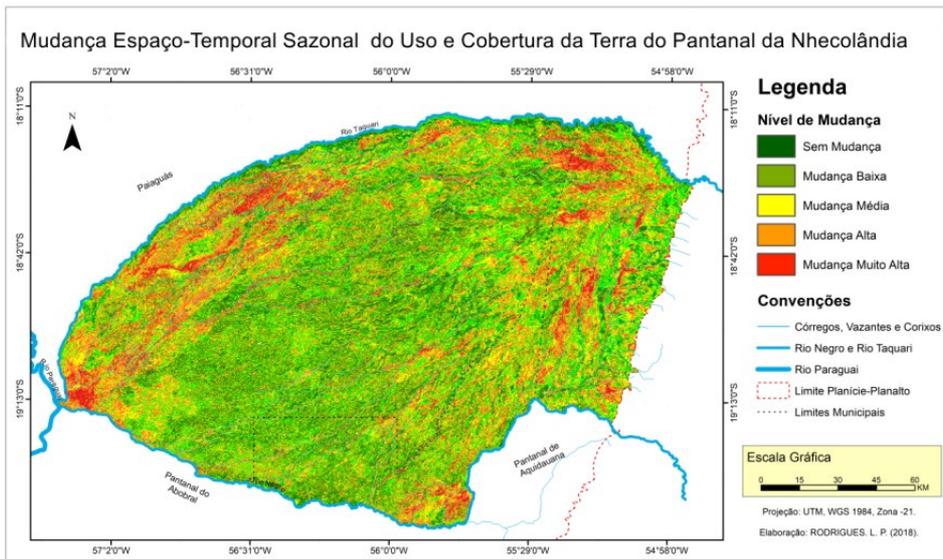
### Matriz de Mudança Espaço-Temporal Sazonal

A Mudança Sazonal registrada para os anos de 1987, 1995, 2005 e 2017 foi significativa, pois cerca de 2187,43 km<sup>2</sup>, ou 8,11% da área, apresentaram mudança sazonal em todos os anos analisados (Figura 22). Dessa forma, entende-se que a dinâmica de inundação tem forte influência na paisagem, especialmente próximo ao rio Taquari, no oeste da Nhecolândia, bem como próximo ao Ápice do Megaleque do Taquari e a vazantes e corixos nas proximidades do rio Negro a Leste e ao Sul.



**Figura 22:** Mudança Sazonal do Pantanal da Nhecolândia (em %)

As áreas de pouca alteração espacial correspondem a região Centro-Sul da Nhecolândia (Figura 23), região onde predominam as microformas de relevo da Cordilheiras, em que a declividade é mais acentuada e a inundação é menos frequente, ou inexistente, e também no Leste da área, externa ao Megaleque do Taquari, integrando a Planície Pantaneira, mas ainda apresentando drenagem tributária e altitudes mais elevadas decorrentes de localizar-se na borda Leste do Pantanal.

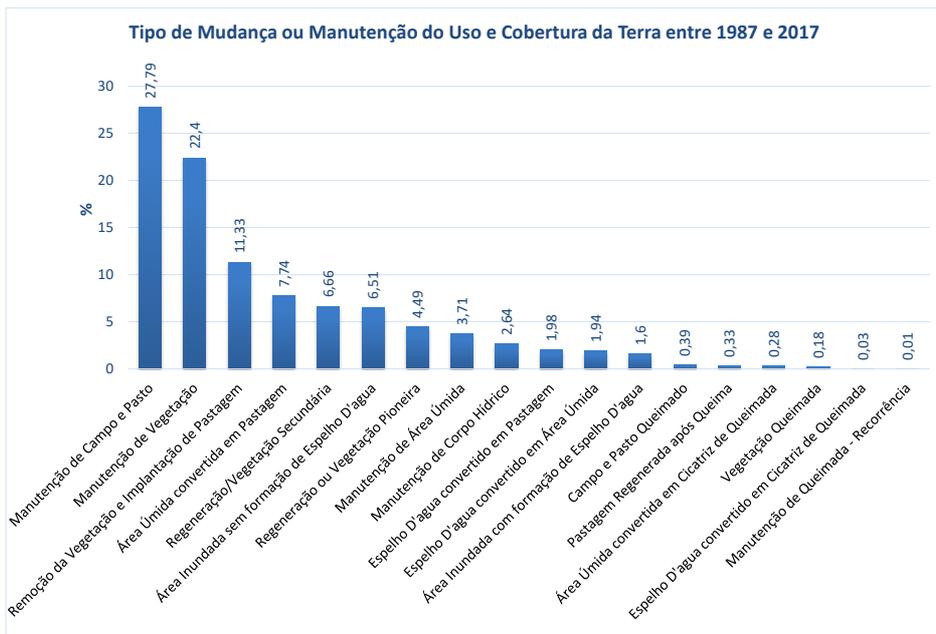


**Figura 23:** Mudança Sazonal do Uso e Cobertura da Terra - 1987,1995, 2005 e 2017

Na região leste há presença de propriedades rurais de dimensão espacial menores quando comparadas a região Oeste da Nhecolândia, uma vez que a baixa mudança sazonal influencia na possibilidade de intensificação da produção pecuária.

### Matriz de Mudança Espaço-Temporal Histórica

A principal mudança no Uso e Cobertura da Terra observada ao longo do período analisado foi a "Remoção da Vegetação e Implantação de Pastagem", que correspondeu a 3.054, 72km<sup>2</sup>, ou 11,33% da área (Figura 24). O processo identificado por esta classe está associado ao desmatamento observado na região Oeste da Nhecolândia (Alta Nhecolândia) e nas cordilheiras, bem como à dinâmica de colonização vegetal observada no lobo deposicional atual do Taquari, que ao apresentar períodos de seca ou inundações prolongadas leva a perda de vegetação arbórea.



**Figura 24:** Tipo de Mudança ou Manutenção do Uso e Cobertura da Terra entre 1987 e 2017

A mudança mais expressiva ocorreu na parte leste da Nhecolândia, com a ocorrência da remoção da vegetação de Savana (Cerrado) e Vegetação Ciliar para a inserção de pastagens. Contudo, a área ocupada por vegetação não foi reduzida, devido ao processo de regeneração da vegetação que ocorrem principalmente próximo ao Taquari e ao Negro (nordeste)

O mapa evidenciou a ampliação das áreas de pastagens e áreas úmidas, em contraposição a diminuição de áreas de vegetação e de inundações permanentes (Corpos

Hídricos). Esse padrão favorece e é favorecido pela exploração da pecuária na Nhecolândia, e o incremento do rebanho na seca, leva a necessidade de ampliação de pastagens na cheia. Essa expansão é feita geralmente através de desmatamento das cordilheiras, uma vez que a expansão de campos garante áreas para o pastoreio do gado, enquanto remove a vegetação nativa para inserção de pastagens exóticas.

A segunda classe mais representativa foi "Área Úmida convertida em Pastagem", com 2.087,28 km<sup>2</sup> ou 7,74%, e a classe "Regeneração/Vegetação Secundária" que correspondeu a 1.795,78 km<sup>2</sup> ou 6,66% (Figura 25).

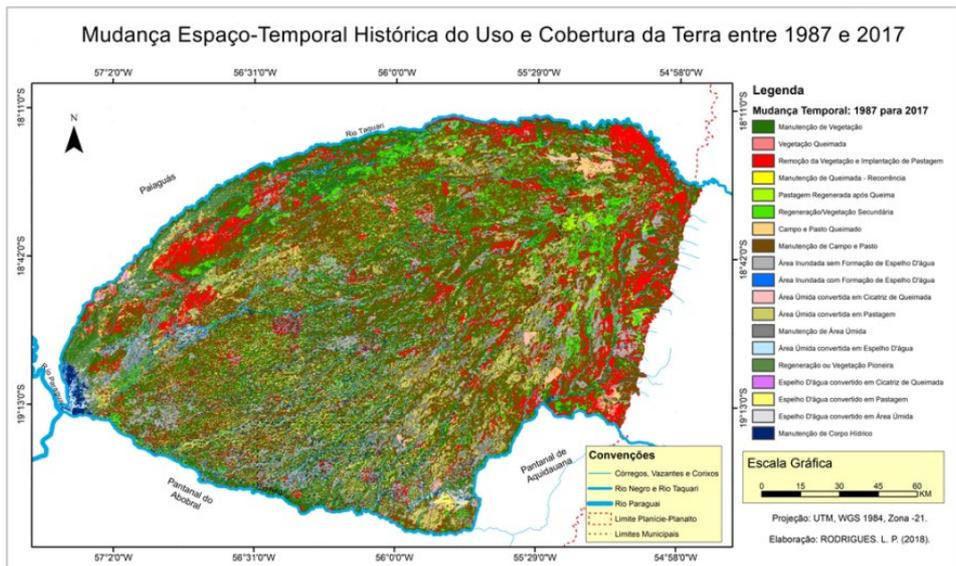
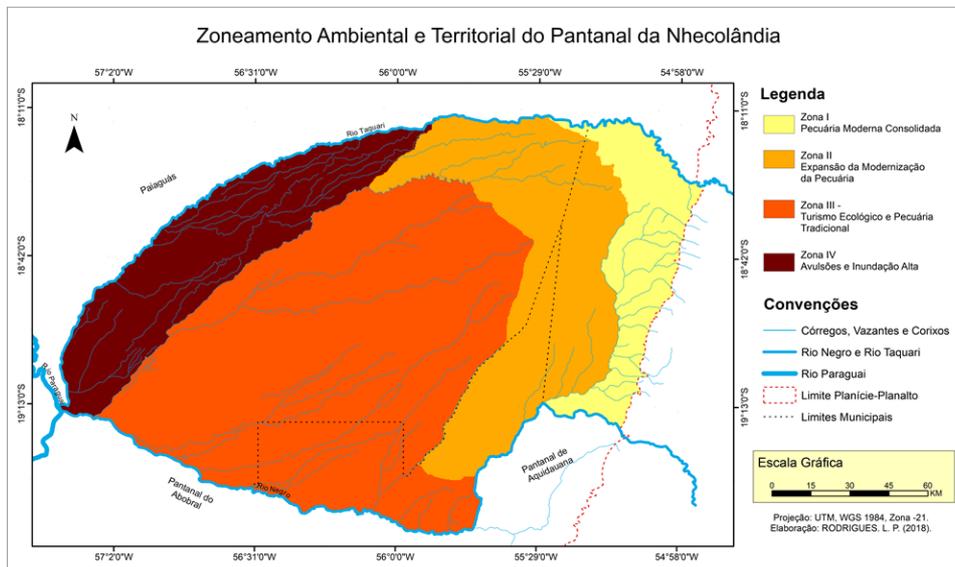


Figura 25: Mudança Temporal Uso e Cobertura da Terra entre 1987 e 2017 no Pantanal da Nhecolândia

A Manutenção do Uso e Cobertura da Terra deu-se quanto a classe de Campo e Pasto, que apresentou manutenção de 7.496,40 km<sup>2</sup> ou 27,80% das áreas desta classe. Contudo a segunda classe de manutenção mais representativa foi Vegetação, porém, apresentou apenas 6.040,73 km<sup>2</sup> ou 22,40% da área de estudo. Mesmo com o desmatamento ocorrido no leste da Nhecolândia (o mapa de Mudança Temporal indica o forte desmatamento ocorrido na Alta Nhecolândia para inserção de pastagens no período de 1987 e 2017) as áreas de vegetação decaíram apenas de 9781,3 km<sup>2</sup> em 1987, para 9048,0 km<sup>2</sup> em 2017, devido a dinâmica de regeneração de áreas úmidas e corpos hídricos da Nhecolândia.

## Zoneamento

A partir da análise de dados Socioeconômicos, históricos e ambientais foi elaborada uma proposta de Zoneamento para o Pantanal da Nhecolândia (Figura 26) que busca apontar áreas homogêneas do ponto de vista natural e da ocupação antrópica, bem como das atividades produtivas desenvolvidas.



**Figura 26:** Zoneamento Socioambiental do Pantanal da Nhecolândia

(1) Zona I - Alta Nhecolândia: Sua proximidade do Planalto, com altitude relativamente elevada (140m a >200m), e proximidade das sedes municipais como e acesso privilegiado, em relação as demais zonas, devido ao acesso pelas Rodovias Estaduais MS 228, MS 423 e MS 427 via BR 163 e BR 419.

Há também a ocorrência de solos mais argilosos (Argissolos e Plintossolos), mais férteis entre os arenosos solos observados na Nhecolândia associados a inundação baixa ou mesmo sem inundação. Nesta zona a mudança da Temporal está relaciona-se a pecuária, com remoção vegetação florestal e gramíneo lenhosa de Savana (Cerrado) entre 1987 e 2017 para inserção de pastagens exóticas (*Brachiarias*), mais palatáveis e nutritivas ao gado, elevando o número de unidades animais por hectares.

(2) Zona II - Taquari-Negro: A altitude é Média (120m a 200m), sendo mais elevada ao Norte e predominam baixas declividades (0-2%), facilitando o processo de acumulação Depósitos Aluvionares próximos a drenagem do Megaleque do Taquari. Apresenta Baixa a Média Inundação, com presença de Planossolos sob fitofisionomias de Savana Arborizada, Savana Parque e Savana Gramíneo Lenhosa.

A zona encontra-se distante de núcleos urbanos e o acesso apenas via MS 423 e MS 228 e por estradas vicinais municipais. Contudo, mesmo com a dificuldade de acesso, a pecuária vem se intensificando nesta área no sentido Leste-Oeste, com a presença de grandes e médias propriedades, que se utilizam de pastagens nativas da Savana Gramíneo Lenhosa. É a região com mais focos e quantidade de Cicatrizes de Queimada em virtude da queima de pastagens para rebrota.

(3) Zona III - Baixa Nhecolândia: O acesso a essa zona é feito especialmente através de Estradas Vicinais Municipais e Rodovias Estaduais: MS-337 e MS-170 e MS 228, contudo estas vias encontram-se não pavimentadas. A altimetria é média a baixa (120m a 180m) e apresenta declividades mais elevadas próximos as áreas de cordilheiras e lagoas com declividades de 10% ou mais. Nesta zona, destaca-se as formas Lacustres e Drenagem Distributária, com Média a Alta Inundação. A vegetação é de Savana Florestada nas cordilheiras e de Savana Gramíneo Lenhosa nos campos. O principal elemento de mudança histórica é o Desmatamento das cordilheiras para inserção de pastagens.

(4) Zona IV - Baixo Taquari: Está completamente localizada as margens do rio Taquari, na região do seu lobo distributário atual a uma faixa no sentido Nordeste Sudoeste. O acesso a essa zona dá-se apenas por Estradas Vicinais Municipais ou Particulares, pois não há presença de estradas estaduais. A altimetria é Média a Muito Baixa (<100 a 160m), e as formas de relevo relacionam-se ao Lobo Ativo do Megaleque do Taquari, com presença Diques Marginais e ocorrência de Alta Inundação.

A mudança sazonal nesta zona é muito alta, devido a dinâmica do Taquari, cujo nível vem aumentando gradativamente desde a década de 1970. A dinâmica de mudança histórica também é alta devido ao processo contínuo de colonização vegetal com presença de fitofisionomias de Savana Florestada, Savana Gramíneo Lenhosa e Contatos Florísticos. Nesta zona é desenvolvida a pecuária mais tradicional, em que grandes propriedades rurais são mantidas com o intuito de realizar a movimentação do gado nos períodos de cheia. Apresenta muitos focos de queimada e Cicatrizes de Queimadas pequenas.

A partir da análise das características de cada zona, foi elaborado um conjunto de propostas e indicações para a área de estudo (Quadro 02).

**Quadro 02:** Propostas e indicações para o manejo e estruturas

Zona	Propostas
Zona I - Alta Nhecolândia	<ul style="list-style-type: none"><li>•Cascalhamentodas rodovias estaduais internas do Pantanal e asfaltamento da BR 419;</li><li>•Implantação de Confinamentos para iniciar a fase de Engorda, aproveitando-se das pequenas propriedades, visando aplacar o desmatamento;</li><li>•Manutenção dos remanescentes florestais e controle de queimadas.</li></ul>

Zona	Propostas
Zona II - Taquari-Negro	<ul style="list-style-type: none"><li>•Cascalhamento das rodovias estaduais internas do Pantanal;</li><li>•Asfaltamento da BR 419;</li><li>•Controle de queimadas;</li><li>•Manutenção da Pecuária Tradicional.</li></ul>
Zona III - Baixa Nhecolândia	<ul style="list-style-type: none"><li>•Cascalhamento das rodovias estaduais internas do Pantanal;</li><li>•Asfaltamento da BR 419;</li><li>•Implantação do trecho planejado da MS 228, que ligará os dois trechos já existentes;</li><li>•Manutenção dos remanescentes florestais das cordilheiras.</li></ul>
Zona de Ocupação IV - Baixo Taquari	<ul style="list-style-type: none"><li>•Implantação de rodovias estaduais de acesso;</li><li>•Controle de queimadas;</li><li>•Manutenção do sistema de cria e recria tradicional do Pantanal.</li></ul>

Uma forma de gerar renda que não inclui a pecuária é a implantação do Turismo Ecológico e o Turismo Cultural, ou até mesmo o Turismo de Aventura, contudo, o desenvolvimento dessas atividades necessita da manutenção dos aspectos únicos da paisagem pantaneira e da qualidade ambiental que garante a percepção estética da mesma.

### Considerações Finais

A dinâmica da paisagem no Pantanal da Nhecolândia é comandada pelos elementos naturais, sociais e culturais. O ciclo hidrológico, com especial destaque para o pulso de inundação e pelas precipitações locais correspondem a elementos de primeira grandeza na mudança sazonal da paisagem, sendo influenciados pelas características geológicas, geomorfológicas e pedológicas que possibilitam o escoamento e acumulação da água na planície pantaneira, contudo, elementos antrópicos tem cada vez mais influência sobre o Pulso de Inundação no rio Taquari, alterando processos ambientais milenares, implicações socioculturais e econômicas.

De forma geral, entende-se que a manutenção do sistema de cria tradicionalmente estabelecido seja uma das formas mais benéficas de aproveitamento econômico do Pantanal devido ao baixo grau de impacto quando comparados com a intensificação da produção bovina ou a implantação de lavouras anuais.

Porém, a intensificação do desmatamento vem ocorrendo na região Leste, modificando as dinâmicas paisagísticas da Nhecolândia. Nesse sentido, recomenda-se a proteção irrestrita dos remanescentes florestais, em todas as zonas estabelecidas, especialmente na Alta Nhecolândia, bem como um trabalho que envolva também toda a Bacia do Taquari, como área fonte de sedimentos. A proteção à Nhecolândia deve incluir necessariamente a sustentabilidade da bacia hidrográfica do Taquari.

## Referências

ALOS. *Especificações técnicas da plataforma*. Disponível em: < <https://goo.gl/7xhvUT> >. Acesso em: 25 mai. 2017.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Séries Históricas de Estações*. Disponível em: <<https://goo.gl/hq6gpk>>. Acesso em 01 ago. 2018.

ASSINE, Mario Luis. A Bacia Sedimentar do Pantanal Mato-Grossense. In: MANTESSO-NETO, Virgínio (Org.). *Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo, SP: Beca, 2004. p. 61-74.

BDMEP-INMET. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Instituto Nacional de Meteorologia. Série Histórica - Dados Mensais. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/form\\_mapas\\_mensal.php](http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/form_mapas_mensal.php)>. Acesso em: 13 jun. 2018.

BDQueimadas-INPE. Banco de Dados de Queimadas. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Programa Queimadas*. Disponível em: <<https://goo.gl/ncwvp5>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

BERTRAND, Georges; BERTRAND, Claude. *Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*. Maringá: Massoni, 2007. 332p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Plano de Conservação da Bacia do alto Paraguai (Pantanal), PCBAP*. Brasília, DF: O Ministério, 1997. 369 p.

DNIT. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. *Mapa multimodal Mato Grosso do Sul 2009*. Rede do PNV - Divisão em Trechos 2008. Brasília: Ministério dos Transportes, 2009.

FLORENZANO, Tereza Galotti. *Iniciação em sensoriamento remoto*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

GALDINO, Sérgio; RESENDE, Emiko Kawakami de. *Previsão de cheias e secas da EMBRAPA auxilia pantaneiros*. ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, Embrapa Pantanal, Corumbá-MS, n. 04, p.1-5, 2000. Disponível em: <<https://goo.gl/hYyPzy> > Acesso em: 13 jun. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Malhas Digitais*. Disponível em: <<https://goo.gl/YcDqzf>> Acesso em 5 de maio 2017.

IMASUL. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. *SISLA: Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental*. Disponível em <<https://goo.gl/aboE4B>> Acesso em 14 abr. 2017.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. *Normais Climatológicas do Brasil*. Disponível em: <<https://goo.gl/Gm6zYW>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

LEITE, Emerson Figueiredo. Cartografia de risco de incêndios florestais no Pantanal da Nhecolândia, MS. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 7, 2018, Jardim-MS. *Anais...* Jardim-MS, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2018. p. 61-70. Disponível em: <<https://goo.gl/jxZx3k>>. Acesso em 11 jan. 2019.

MDIC. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Séries Históricas*. Disponível em: <<https://goo.gl/7wCsV9>>. Acesso em 01 ago. 2018.

MERCANTE, Mercedes Abid; SANTOS, Eva Teixeira; RODRIGUES, Silvio Carlos. *Paisagens do Pantanal Sul-Mato-Grossense: condicionantes e mudanças*. In: ALVES, Gilberto Luís; MERCANTE, Mercedes Abid; FAVERO, Silvio (Orgs.) *Pantanal Sul-Mato-Grossense: ameaças e propostas*. São Paulo, SP: Autores Associados, 2012. P. 103-124.

MOREIRA, Maurício Alves. *Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação*. 4. ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2012.

QUIRINO, Paola Bueno; FACINCANI, Edna Maria; ARANTES, Wanly Pereira; SANTOS, Raquel Magalhães dos; CORDEIRO, Bruna Medeiros. *The Negro's fan and its paleoenvironmental changes in the quaternary, southeast edge of Pantanal Mato-Grossense (Brazil)*. *Geografia*, v. 38, n. 1, p. 55-70, 2013. Disponível em :<<https://goo.gl/y7JfGq>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

RODELA, Luciana Graci. QUEIROZ NETO, José Pereira de. *Estacionalidade do clima no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso Do Sul, Brasil*. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 59, v. 1, abril, 2007. p. 101-103. Disponível em: <<https://goo.gl/XxbMXh>> Acesso em: 11 maio 2018.

SIGEF/INCRA. Sistema Instituto de Colonização e Reforma Agrária. *Classificação dos imóveis rurais*. Disponível em :<<https://goo.gl/GpNd24>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

SILVA, João dos Santos Vila da; ABDON, Mirian de Moura. *Delimitação do Pantanal brasileiro e suas subregiões*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, p 1703-1711, 1998.

SILVA, João dos Santos Vila. POTT, Arnildo. ABDON, Mirian de Moura. POTT, Vali Joana. SANTOS, Kelson Ribeiro dos Santos. *Projeto GeoMS: Cobertura vegetal e uso da terra do estado do Mato Grosso do Sul*. Embrapa Informática Agropecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Campinas, 64 p. 2011.

SOARES, Paulo César; ASSINE, Mario Luís; RABELO, Luciano. The Pantanal Basin: recent tectonics, relationships to the Transbrasiliano Lineament. In: Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 9., 1998, Santos, SP. *Anais...* São José dos Campos, SP: INPE, 1998. p. 459-469. Disponível em: <<https://goo.gl/QewV9b>> Acesso em 15 jul. 2017.

USGS. United States Geological Survey. *Landsat Science*. Disponível em: <<https://landsat.gsfc.nasa.gov/>> Acesso em: 11 abr. 2018.

ZANI, Hiran. *Mudanças morfológicas na evolução do megaleque do Taquari: uma análise com base em dados orbitais*. 2008. 85fls. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. Disponível em: <<https://goo.gl/CkNfhS>> Acesso em 5 maio 2017.

---

**Agradecimentos:** *Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo e ao apoio financeiro do projeto de pesquisa Cartografia do risco de incêndios florestais no Pantanal da Nhecolândia, MS, FUNDECT/CAPES, Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, Edital Biota-MS, Edital 072/2016. O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS/MEC - Brasil) e do curso de Pós-graduação Mestrado em Geografia da UFMS, Campus de Aquidauana.*

---

---

#### Lidiane Perbelin Rodrigues

Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).  
Mestra em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus de Aquidauana e Graduada em Geografia/Licenciatura pela mesma instituição.  
Rua João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, 79825-070  
lidiane\_perbelin@hotmail.com

#### Emerson Figueiredo Leite

Professor Associado I da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Aquidauana-MS. Licenciado, Bacharel e Mestre em Geografia pela UFMS, Especialista em Educação Ambiental pelo SENAC/MS e Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia-MG.  
Cidade Universitária, Av. Costa e Silva - Pioneiros, MS, 79070-900  
emerson.leite@ufms.br

---

Recebido para publicação em maio de 2019  
Aprovado para publicação em dezembro de 2019