



REFLEXOS DO USO E OCUPAÇÃO DO BIOMA CERRADO NA REGIÃO DE PONTA PORÃ/MS ENTRE OS ANOS DE 1990 A 2020

José Luiz Almino

Mestrando em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos/UEMS

Kátia Cristina Silva Mineli

Mestranda em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos/UEMS

Talita de Oliveira Freitas Rocha

Mestranda em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos/UEMS

Prof. Dra. Laís Fernanda de Azevedo

Mestrado em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos/UEMS

RESUMO

O Brasil é um país reconhecido mundialmente por sua diversidade ambiental, principalmente recursos naturais e dimensão do seu ecossistema. Uma das regiões de maior destaque neste âmbito é o Centro-Oeste, que possui uma rica diversidade natural comportando parte de três biomas: Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica, sendo que o Cerrado tem sido um dos mais explorados ambientalmente e economicamente. O Centro Oeste ocupa o segundo lugar em extensão no país, favorecendo às cadeias do agronegócio. Diante disso, este trabalho tem por objetivo apresentar as características do uso e ocupação do solo no bioma Cerrado, especificamente na região de Ponta Porã- MS, perante as das mudanças estruturais produtivas, entre os anos 1990 e 2020. A análise do avanço do uso e ocupação do solo foi realizada por meio da interpretação de imagens cartográficas, com informações coletadas do MapBiomas. Como resultado observou-se que o município se destacou na agricultura com a expansão da produção de *commodities* através do cultivo da soja, com a consequente diminuição da cobertura vegetação natural do bioma Cerrado.

PALAVRAS CHAVE: Degradação. Cerrado. Centro-Oeste. Ponta Porã. Agropecuária.

ABSTRACT

Brazil is a country recognized worldwide for its environmental diversity, especially its natural resources and the size of its ecosystem. One of the most prominent regions in this regard is the Midwest, which has a rich natural diversity, comprising part of three biomes: Cerrado, Pantanal, and Atlantic Forest, where the Cerrado has been one of the most environmentally and economically exploited. The Midwest occupies the second largest area in the country, favoring the agribusiness chains. Therefore, this work aims to present the characteristics of land use and occupation in the Cerrado biome, specifically in the region of Ponta Porã - MS, in the face of productive structural changes, between the years 1990 and 2020. The analysis of the advance of land use and occupation was carried out through the interpretation of cartographic images, with information collected from MapBiomas. As a result, it was observed that the municipality stood out in agriculture with the expansion of commodity production through soybean cultivation, with the consequent decrease in the natural vegetation cover of the Cerrado biome.

KEY WORDS: Degradation. Cerrado. Mid-western region. Ponta Porã. Agribusiness.



1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país reconhecido mundialmente por sua diversidade ambiental, abundância em recursos naturais e dimensão do seu ecossistema. Possui matéria-prima de fácil acesso, tornando a exploração desta um atrativo em termos de enriquecimento econômico. As atividades extrativistas, por meio de ação antrópica, se dão, muitas vezes, de forma predatória, ao desconsiderar impactos ambientais e o seu potencial destrutivo. Em termos de exportação, a principal pauta brasileira é a de *commodities* de produtos primários, que por sua vez, possuem características produtivas baseadas em exploração extensiva e intensiva do meio ambiente, provocando profundas transformações.

O agronegócio é a atividade que mais alavanca as exportações brasileiras. Durante a pandemia da COVID 19, foram estas que asseguraram os indicadores de atividade econômica, principalmente, resultando no saldo positivo da balança comercial (IBGE, 2020). Uma das regiões de maior destaque neste resultado é o Centro-Oeste, que possui uma rica diversidade natural comportando três biomas: Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica. Esta região ocupa o segundo lugar em extensão no país e possui características que favorecem as atividades das cadeias do agronegócio.

As principais atividades de produção agrícola nesta região são: soja, milho e algodão. O Estado de Mato Grosso do Sul é responsável por, em média, 8,1% da produção destes insumos nos últimos 10 anos no país. Em termos municipais, Sidrolândia é a maior produtora desses grãos, em seguida destaca-se o município de Ponta Porã que ocupou a décima sexta posição entre os 100 municípios que concentram os maiores valores agrícolas do Brasil (MAPA, 2022).

A cidade de Ponta Porã está localizada no sul do Estado de Mato Grosso do Sul (MS), e compõe um território de fronteira seca, fazendo divisa com a cidade de Pedro Juan Caballero, Paraguai, cujo bioma é o do Cerrado. Segundo Santos (2009), esta área vem sofrendo com a ação antrópica, há muitos anos, impactando a reserva de recursos naturais. Até meados da década de 1860, a principal atividade era a pecuária. Após a Guerra da Tríplice Aliança (1865-1870)¹ a exploração da erva mate passou a ser uma atividade atrativa, com grandes concentrações de propriedades latifundiárias. A Cia Mate Laranjeira, a principal produtora, extraía da região a erva-mate (*Illix paraguarienses*), uma espécie com elevado

¹ A Guerra do Paraguai foi o maior conflito armado internacional ocorrido na América Latina. Foi travada entre o Paraguai e a Tríplice Aliança, composta pelo Império do Brasil, Argentina e Uruguai.



valor econômico, tornando assim a sua exploração uma atividade monopolizada e uma das mais relevantes do MS até o início do século XX, em paralelo com a pecuária.

A partir de 1960, com o processo de modernização da produção rural por meio da mecanização massiva do campo, fenômeno conhecido como a Revolução Verde (SCHNEIDER, 2009), houve a modificação radical da organização do ambiente e dos atrativos de rentabilidade e produtividade do solo, culminando na derrubada das matas para acompanhar a agroindustrialização, ou seja, a massificação da atividade agrícola de *commodities* (SANTOS, 2009). A busca incessante pelos ganhos de produtividade, trouxe consequências e modificações ambientais, principalmente em se tratando da preservação da mata nativa.

Diante desse cenário, o objetivo desta pesquisa será a apresentação do uso e ocupação do solo no bioma Cerrado na região de Ponta Porã- MS, diante das mudanças estruturais produtivas, entre os anos 1990 e 2020. Assim, a pesquisa terá como caminhos metodológicos a interpretação de mapas e análises por meio de dados e estatísticas da base do MapBiomas.

Para tanto, o trabalho está organizado em mais três seções além desta introdução. A segunda seção abordará a caracterização dos biomas sul mato-grossenses. Em seguida, far-se-á a contextualização histórica da transformação produtiva do bioma Cerrados no MS a partir de 1960 e vai referenciar a ação antropológica através do uso e ocupação do solo e a degradação das características fisionômicas e seus desdobramentos, no contexto de desenvolvimento econômico, com duas subseções: impactos do desmatamento e práticas sustentáveis. A quarta seção apresentará os resultados e as discussões, destacando quais foram as principais mudanças. Por fim, apresentam-se algumas considerações finais.

2. CARACTERÍSTICAS DOS BIOMAS SUL MATOGROSSESES

Os biomas são um conjunto de diversidade biológica (vegetal e animal) com características uniformes e próprias provenientes das condições geoclimáticas e do ciclo de mudanças em suas variadas interações (IBGE, 2004). Embora não se encerre em uma definição única, no Brasil o conceito apresentado tem se associado ao contexto de conservação e agregação de ecossistemas de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE (PIGATTO, LOPES, 2019).

Devido ao seu extenso território, a diversidade baseada no clima, vegetação, fauna e solo no Brasil possibilitou a existência de diferentes biomas, conforme apresentado pelo IBGE (2019), quais sejam: Bioma Amazônia, Bioma Caatinga, Bioma Cerrado, Bioma Pantanal,



Bioma Mata Atlântica e Bioma Pampa, como é possível observar na figura 1 “Biomias do Brasil”.

Figura 1 Biomias do Brasil



Fonte: Google imagens.

No Estado de Mato Grosso do Sul (MS) identificam-se três biomas: Pantanal, Mata atlântica e Cerrado (Figura 2), onde o último compõe a Região de Ponta Porã - MS. Presente em uma vasta extensão, aproximadamente 203,9 milhões de hectares, o bioma Cerrado possui clima tropical sazonal indicando um inverno seco - vegetação modelo savana arborizada, variedade de herbáceas e algumas árvores baixas de tronco retorcido, sendo identificado como a segunda maior formação vegetal brasileira. Corresponde a uma área de 2.036.448 Km² no território nacional, porém já descaracterizada da sua formação inicial por fatores que serão tratados mais adiante, acolhendo aproximadamente 5% da biodiversidade do Planeta (IBF, 2009; BRASIL, 2019; IBGE, 2019).

O bioma Cerrado com solos planos antigos, profundos e drenados, entrega uma paisagem diversificada, pois consta de árvores altas, densidade maior e composição distinta que é o cerradão; com árvores baixas e esparsas que é o cerrado; o campo cerrado, campo sujo e campo limpo com continua diminuição da densidade arbórea. Os rios presentes junto às florestas de galeria ou matas ciliares as quais estão associados muitos micro-organismos como fungos, ainda abriga muitos mamíferos e invertebrados (EMBRAPA, 2005).

O bioma Mata Atlântica é composto por 1.110.182 km² conforme dados do IBGE (2004) e ocupa em torno de 15% do território brasileiro, contando com percentuais entre 11% e 16% de características originais, com espécies de árvores imponentes, ricas espécies de animais e vegetais. Apesar de possuir o nível de devastação mais alto do Brasil, ainda é considerado

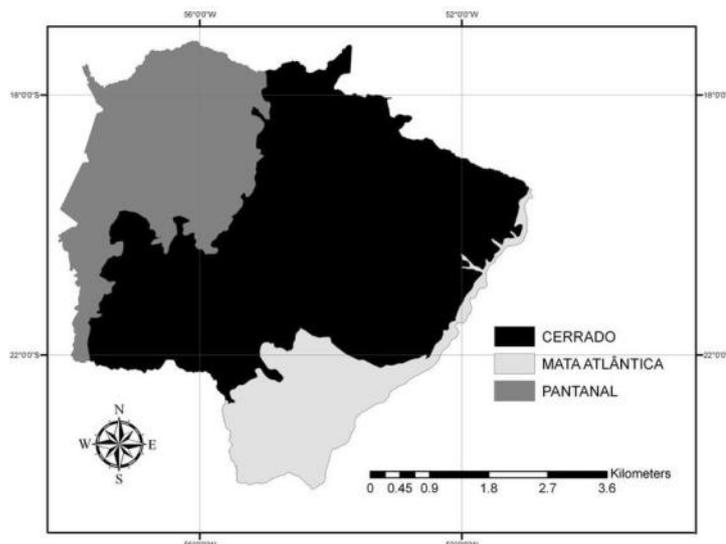


o bioma com os maiores níveis de biodiversidade do planeta. Sua característica mais evidente é a diversidade de ecossistemas florestais combinado aos fatores climáticos que ali atuam (PEIXOTO, 2016).

Já o bioma Pantanal é considerado a maior planície alagada do mundo e ocupa 2% da extensão territorial brasileira, dessa área, 65% está no Mato Grosso do Sul, com pequenas porções de floresta, além da ocorrência variada de vegetação típica do bioma Cerrado e Caatinga. Mesmo com a criação de gado, onde é a principal atividade econômica juntamente com o turismo, o Pantanal é um dos biomas mais preservado (IBGE, 2019).

Assim percebe-se, no conjunto de biomas do estado conforme a figura 2, a predominância em extensão é a do bioma Cerrado, seguido do bioma Pantanal e por último o bioma Mata Atlântica. Todos possuem características econômicas e ambientalmente importantes para o estado, com atributos próprios e com níveis de alterações antrópicas diferentes em sua constituição, porém nesse trabalho o bioma analisado será o Cerrado.

Figura 2 Mapa de Biomas do Mato Grosso do Sul



Fonte: FRANCENER, ALMEIDA, SEBASTIANI, 2018

O município de Ponta Porã tem área de 5.278,28 km² e em toda a sua dimensão territorial o bioma originalmente presente é o Cerrado. As características do cerrado, considerado uma grande savana, se alternam entre Cerrado Campestre (ou de campo limpo), Savana (ou campo sujo, ou ainda cerrado *sensu stricto*) e o Florestal conhecido como Cerradão e matas de galeria (COUTINHO, 1978).



As espécies arbóreas típicas descritas originalmente, tanto de um bioma quanto do outro, foram sendo eliminadas ou desmatadas, tanto para lavouras quanto para pastagens, culminando no desaparecimento progressivo de muitas formas vegetais desses biomas. Devido às várias interferências no cerrado e na Mata Atlântica vê-se a necessidade pujante de criar mecanismos de restauração e monitoramento para acompanhar as áreas remanescentes, pois muitas já se encontram completamente alteradas. (ROCHA, FERREIRA, FERREIRA, FERREIRA, 2011).

Diante do desgaste natural visível, da necessidade de reduzir a ação destruidora, garantir a disponibilidade para as gerações futuras, e ainda, atender às exigências do mercado consumidor com respaldo na sustentabilidade, propostas de recuperação dos serviços ambientais que a natureza fornece vêm sendo levantadas, debatidas e incorporadas para minimizar os impactos ambientais (IBGE, 2020).

Pode-se ressaltar um novo paradigma com atividades econômicas sustentáveis, como por exemplo, na agropecuária através de mudanças na forma de manejo, nas técnicas de cultivo, de produção, na redução da emissão de gases nocivos na atmosfera, na forma do uso do solo, dos recursos hídricos, nos arranjos florestais, onde a incorporação de práticas ecologicamente corretas trará um novo modelo de gestão ambiental que atenderá um desenvolvimento econômico e ambiental eficaz no âmbito da preservação dos recursos explorados (IBGE, 2020).

3. ATIVIDADES ECONÔMICAS PARA O DESENVOLVIMENTO VS. DEGRADAÇÃO

Interferências no meio ambiente com fins de produção geram consequências, e a degradação é uma delas, entende-se o termo como uma transformação do meio por ações da natureza ou por ações antrópicas, que em busca de alternativas para expandir o desenvolvimento econômico afeta o ecossistema do local. Essa mudança atinge diretamente a biodiversidade, podendo acarretar a extinção da fauna e flora, erosão e arenização do solo, poluição e assoreamento de cursos hídricos, ocasionando mutação climática e, assim, alterando diretamente o bem-estar da população (RUBIRA, 2016).

O Cerrado corresponde a 23% do território Nacional, é um bioma que possui características propícias para a produção de culturas agrícolas, como a topografia plana, facilitando a retirada da vegetação nativa e uso de maquinários, temperaturas e luminosidades favoráveis e a grande disponibilidade de calcário² na região. O território, assim, deixa de ser

² Utilizado para fazer a correção dos solos, diminuindo a acidez do mesmo



apenas extensivo para também realizar atividades intensivas a partir 1975, quando uniu-se as características locais, o preço baixo das terras e as ações do governo federal, com programas nacionais de desenvolvimento (PNDs)³, como por exemplo o Polocentro⁴ (Programa de desenvolvimento da Região Centro-Oeste), um dos primeiros programas que visavam impulsionar o desenvolvimento agrícola dos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal. Este programa tinha o intuito de alavancar o mercado brasileiro através da exportação atingindo cerca de 3.000.000 hectares de ocupação, o que iniciou o processo de degradação, pelo fato de as ações não possuírem um planejamento sustentável (EMBRAPA, 2005; DUTRA, SOUZA, 2022).

A produção intensiva da agricultura é um modelo utilizado por produtores que visam a lucratividade através de uma alta produtividade em curto tempo, para isso, utilizam uma quantidade maior de hectares de terra, maquinário pesado, uso intensivo de agrotóxicos (pesticidas, herbicidas), fertilizantes e corretivos para o solo, irrigação sem controle, utilização de monocultura e cultura em grande escala e tecnologia, diferenciando-se, assim, da agricultura extensiva (CUNHA, LIMA, GOMES e BRAGA, 2008).

A agricultura extensiva é uma atividade utilizada principalmente para a subsistência ou para atender o mercado interno, por possuir pouco investimento, baixa intensidade de produção, técnicas rústicas, sem o uso de tecnologias (agroquímicos, sem seleção de sementes ou sementes alteradas) e maquinários pesados, e utiliza uma quantidade menor de hectares que a intensiva, sendo considerada pouco atrativa. É um modelo que utiliza uma maior quantidade de mão de obra, muitas vezes pouco especializada, porém é uma atividade considerada sustentável, pois possui uma conscientização do uso do solo adotando métodos ecológicos, como a introdução de produtos naturais no cultivo, podendo citar como exemplo dessa técnica a agricultura familiar (ALVES, 2019).

Na pecuária intensiva, utiliza-se menos hectares de terra, porém a concentração de animais é maior (Kg/ha), consequentemente essa área fica destituída de matéria vegetal, aumentando as chances de erosão e lixiviação dos solos.

³ Programa Nacional de Desenvolvimento: tinham como objetivo central organizar o território brasileiro baseando-se numa lógica geopolítica, para que ocorresse a ocupação dos “vazios demográficos” principalmente na região do Centro-Oeste (DUTRA, SOUZA, 2022).

⁴ Polocentro: primeiro programa de maior relevância no governo militar, que aspirava a ocupação lucrativa do território central do país, com objetivo de exportação, através de políticas de modernização agrária mediante a incentivos e financiamentos além de propiciar a infraestrutura com vias terrestres para o escoamento da produção até os portos, favorecendo a classe burguesa e o capitalismo estrangeiro (CARVALHO, 2019).



O modelo extensivo de gado ocupa uma maior extensão de terra e quando combinado com um manuseio inadequado – como por exemplo a não utilização de manejo rotacionado, e/ou a utilização de braquiárias incompatíveis com o bioma, número de cabeças de gado desproporcional o tamanho da área – favorece a degradação das pastagens e consequentemente afetando o solo (INÁCIO *et al.*, 2018).

3.1 IMPACTOS DO DESMATAMENTO

O desmatamento combinado com a degradação das áreas cultivadas é produto das mudanças do uso do solo e do ecossistema, práticas de manejo inadequadas, como o uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos, e também da ocorrência de queimadas, acarretando impactos ambientais.

O potencial de devastação do manuseio inadequado de pastagens se vê na presença de camadas de solo compactadas que, prejudicam a infiltração da água das chuvas, ocasionando um maior escoamento superficial, que é intensificado pela pouca presença de matéria vegetal (MIGUEL, VIEIRA, GREGO, 2010).

A remoção da cobertura vegetal inicia um processo de mudança nas condições físicas e químicas das camadas do solo, resultando em impactos negativos como, o aumento da densidade e resistência à penetração de água. Essas mudanças prejudicam a porosidade e as taxas de infiltração, pois, diminuem a reciclagem dos nutrientes e o estoque e oferta de água, afetando a fertilidade física desse solo. Esse processo pode promover a erosão, pois também diminui a atividade de micro-organismos e impede o crescimento das raízes (HAMZA, ANDERSON, 2005).

A substituição de áreas florestadas para fins agrícolas é associada a alteração dos processos biológicos, físicos e químicos dos sistemas naturais, que impactam na qualidade da água (MERTEN, MINELLA, 2002). Os sistemas hídricos acabam sendo receptores dos subprodutos advindos das atividades humanas, tanto nas cidades quanto no campo, tendo grande interação com os demais componentes do meio ambiente, em relação a ocupação e uso do solo.

Existem evidências científicas de que a perturbação das florestas altera os ciclos de fósforo e nitrogênio, aumentando suas concentrações nos rios como resultado da perda superficial do solo. A vegetação desempenha papel fundamental na regulação do ciclo hidrológico, tanto em qualidade quanto quantidade de água (TUNDISI, MATSUMURA TUNDISI, 2011).



O problema com a sustentabilidade na qualidade da gestão hídrica não deve ser tratado de forma isolada e dissociada das questões globais do meio ambiente. O desmatamento apresenta-se como fator central a essa discussão, visto que a manutenção da vegetação que margeia nascentes e corpos hídricos, é uma medida essencial para preservar a qualidade dos mananciais.

Há também alterações do ecossistema ocasionada pelas queimadas, que são atividades que podem ser realizadas tanto em florestas quanto em pastagens, desencadeadas por meios naturais (raios ou vulcão) ou por ação humana, que podem ser classificados como de ação direta ou indireta podendo ser criminoso ou acidental.

No último levantamento feito pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) no mês de julho de 2022, através de coletas de imagens por satélites que apontam os focos de calor, detectaram-se 14.212 focos de fogo ativo em todo o país, onde o bioma Cerrado teve mais ocorrência dos focos chegando a 47,2%, atingindo uma extensão de 17.045 km², ou seja, 65,7% total de área queimada. Mesmo com a diminuição de 52% de focos no Estado de Mato Grosso do Sul, comparado com o mesmo mês do ano anterior, o Cerrado continua sendo o bioma mais atingido por essa prática (INPE, 2022).

Outra das preocupações ambientais é a utilização de agrotóxicos nas práticas agrícolas. Em 2021, o Brasil obteve um aumento de 14% no uso de agrotóxicos quando comparado ao ano de 2020, com a liberação de defensivos agrícolas, onde 8 produtos possuem princípios químicos ativos novos (produtos técnicos liberados à indústria para a fabricação de novos agrotóxicos) e classificados pelo Instituto Brasileiro IBAMA como produtos de “risco” e “alto risco” ambientais (SALATI, 2022).

Sendo assim, Soares e Porto (2007) verificaram através de análises georreferenciadas e regressão logística das lavouras temporárias, a contaminação da água/solo por regiões que compõe o Cerrado, constando que no Estado de Mato Grosso do Sul as regiões que se concentram a contaminação da água e do solo, são áreas produtoras de grãos, destacando Dourados e Alcínópolis, e que para cada aumento de 10.000 hectares de lavoura temporária, acelera até 6% de chances de ocorrer a contaminação da água e/ou solo. Em áreas com recorrências de pragas amplia-se as chances de contaminação em até 2,6 vezes, pois a utilização dos defensivos agrícolas é intensificada para a contenção de insetos, e o aumento desse potencial de contaminação está ligado, provavelmente, com o tempo de utilização da área e com a extensão do cultivo. Em municípios com programas de educação ambiental, há a redução de até 56% de possibilidade de contaminação.



Cunha *et al.* (2008), através de uma análise de microrregiões que compõem o Cerrado, utilizando 15 indicadores para verificar a intensidade da degradação pela agropecuária, identificaram que o Estado de Mato Grosso do Sul apresenta níveis de degradação consideradas média-alta, principalmente, por atividades da pecuária, destacando-se a microrregião de Cassilândia, ficando atrás do Estado de Minas Gerais, que se destacou com maiores níveis de degradação e intensidade de exploração.

A participação do agronegócio no PIB brasileiro em 2020 foi de 27%. Destaca-se a agricultura com uma participação de 70%, principalmente com a produção de soja, e a pecuária com 30% através da produção de carne bovina (CNA, 2021). O Estado de Mato Grosso do Sul ocupa o 5º lugar no ranking nacional de produção de grãos, com uma produção de mais de 20 milhões de toneladas na safra 20/21, nesse cenário o comércio de maquinários agrícolas também cresceu, em torno 17,7% (FAMASUL, 2021).

Silva *et al.*, (2010) apontam os principais tipos de uso da terra e de vegetação natural do Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2002, onde detectaram que 53,7% desse território se encontra desprovido de vegetação natural. O Cerrado se distribui em torno de 61% do estado e esse bioma em sua forma natural, ou seja, sem degradação, encontra-se apenas em 31,9% do local analisado, e cerca de 68% do total desse ecossistema encontra-se na forma de áreas desmatadas, onde mais da metade dessa área modificada (53%) é ocupado por pastagens, utilizadas para fins produtivos. Essas áreas de pastagens invadem as matas ciliares e nascentes dos rios, facilitando a entrada do gado, que por sua vez, pisoteia a vegetação, provocando uma série de alterações no meio físico, no ciclo hidrológico e no clima da região.

Diante desse cenário de intensificação da produção, seja a nível de agricultura ou pecuária, percebe-se a necessidade de se pensar alternativas que minimizem ou compensem os impactos ao meio ambiente gerando um quadro progressivo para a efetividade da sustentabilidade nesses setores. A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB, 2019) defende a necessidade de compreender e gerir os ecossistemas sob um contexto econômico, acima de tudo promovendo a restauração ou manutenção da vegetação natural em suas propriedades, possibilitando benefícios para toda a sociedade em forma de compensação pelo comprometimento e custeio das ações antrópicas.

Portanto, a busca de novos conhecimentos e transformação de paradigmas científicos e tecnológicos, para romper limites e amenizar as mudanças e outros efeitos negativos, precisa vir de novas perspectivas, pois no futuro a demanda de produção com maior diversidade de produtos alimentares, com maior qualidade nutricional e atributos funcionais,



devem resultar principalmente do agronegócio comprometido com o equilíbrio e a sustentabilidade, através de atividades de baixo impacto ambiental e poupadoras de recursos naturais (ANDREOLI, 2021, p.16,17).

Desse modo, a conservação e o aproveitamento racional da natureza podem e devem andar juntos, para que o uso produtivo não prejudique o meio ambiente de forma agressiva, ao ponto de causar destruição em sua biodiversidade (SACHS, 2002).

3.2 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Devido a disposição de recursos que são utilizados pelos sistemas produtivos do agronegócio no contexto do uso e ocupação do solo, tende-se a concluir que em breve não haverá disposição suficiente de recursos para manter a viabilidade da produção, sendo necessário uma atenção urgente a este aspecto, que para além das discussões, aconteça uma prática coerente com o discurso. Diante disso, o estudo apresenta apontamentos que podem servir de instrumento de orientação, através de medidas mitigadoras.

O acordo de Paris, segundo Miranda (2017), adotado também pelo Brasil, no qual várias tratativas foram colocadas para a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), acompanha as emissões de gases pelo mundo que faz com que as temperaturas se elevem acima do normal na atmosfera e a agropecuária brasileira em 2010 foi a segunda maior contribuinte nas emissões de gases por meio de atividades de pecuária bovina.

O setor vem trabalhando técnicas e formas de manejo que visam reduzir as emissões, dentre elas tem-se o plantio direto que diminui a intervenção mais abrupta no solo, inclusive a utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas; o tratamento de dejetos da suinocultura que reduz a emissão do gás metano; o sistema lavoura-pecuária-floresta, onde este sistema de produção ajuda a diminuir as emissões de gases e ainda a inoculação e bactérias fixadoras de nitrogênio intervindo positivamente na dependência de adubação nitrogenada (MIRANDA, 2017).

Os SAFs – Sistemas Agroflorestais, arranjos de sistemas produtivos nos quais acontece a associação de árvores com outras espécies agrícolas e/ou animais (Nair, 1993) vem sendo uma opção favorável a restauração de áreas degradadas também, pois, há prestação serviços ambientais como uma alternativa econômica, ecológica e social e que tem fortalecido a agricultura através de subprodutos, como o sequestro de carbono, maior quantidade e qualidade da água, conservação do solo, que ajudam a minimizar erosões, além do aumento da biodiversidade nesse espaços (RIBASKI, 2009).



Embora seja um sistema complexo por integrar manejos diferentes, os SAFs vem sendo efetivos para espécies agrícolas de ciclo curto cooperando com a segurança alimentar e a geração de renda, além de apresentar viabilidade econômica (TERASAWA, GONÇALES FILHO, ALMEIDA, 2022).

Abarcando o contexto de novas tecnologias, essa vertente nos parâmetros da Revolução Verde não é, na atualidade, a mais adequada para ser disseminada quando se trata de práticas sustentáveis, pois seus padrões baseados na monocultura, produção em larga escala, embora com vantagens econômicas, não apresentam o devido resguardo com o meio ambiente.

Assim, novas tecnologias a partir de uma dimensão ecológica, onde não se considera somente o retorno imediato, mas um olhar sistêmico e integrado da produção agropecuária com o ambiente, precisa ser desenvolvida localmente, trazendo o produtor como agente ativo do processo de mudança para que os benefícios ocorram não somente a curto prazo, mas também a longo prazo e para as gerações futuras (SAMBUICHI, 2012).

Ainda a recuperação e aproveitamento de pastagens degradadas, como ação mitigadora, tem gerado benefícios aos ruralistas, permitindo maior produtividade na pecuária com a redução da idade de abate dos animais, proporcionando vantagens econômicas, uma maior taxa de lotação e ainda seguramente vantagens ambientais, não sendo necessário a supressão vegetal natural para abertura de novas áreas para o cultivo, tornando efetiva a dimensão da sustentabilidade no agronegócio (SAMBUICHI, 2012).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES (EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM PONTA PORÃ-MS)

Por meio de levantamentos bibliográficos de mapas foi possível a obtenção de dados e estatísticas com informações que mostram como as atividades antrópicas e as ações governamentais estão interferindo no Cerrado na cidade de Ponta Porã entre os anos de 1990 a 2020. Os mapas visuais (figura 4 e 5) e os dados (tabela 01) foram retirados do MapBiomas, visando identificar as principais atividades agroeconômicas na região e como estas impactam no bioma.

O panorama geral da evolução da cobertura e uso da terra no bioma Cerrado em todo o país, entre os anos de 1985 e 2021, pode ser avaliado conforme a figura 4. Do total de 850,7 milhões de hectares ocupados pelos ecossistemas, o Cerrado se encontra em 23% (198 milhões de hectares) do território brasileiro e, desse total, 45,4% se estende com a agropecuária, demonstrando que essa atividade ocupa uma significativa proporção de área.



Classe	1990	2000	2010	2020
Formação Florestal	14,09	14,71	15,64	15,64
Formação Savânica	0,06	0,06	0,07	0,07
Formação Campestre	0,90	0,84	0,69	0,69
Pastagem	44,97	38,06	12,62	12,62
Soja	10,14	20,39	48,43	48,43
Cana de açúcar	0,00	0,00	4,80	4,80
Outras Lavouras Temporárias	1,54	9,23	2,57	2,57
Silvicultura (monocultura)	0,06	0,14	1,59	1,59
Área Urbanizada	0,32	0,39	0,55	0,55

Fonte: MapBiomas (2021)

Ainda em relação a formação vegetal, podemos observar na tabela 1 que as formações campestres obtiveram uma queda, essas vegetações são característica do bioma Cerrado, confirmando que esse ecossistema está pouco preservado e recuperado, nota-se que houve perda dessa vegetação, principalmente a partir do ano de 2010 e se mantendo até 2020, e o mesmo pode ser visto na formação savânica que teve uma diferença, ainda que mínima em relação a recuperação, passando de 0,06% em 2000 para 0,07% em 2010, não apresentando evolução para o ano de 2020.

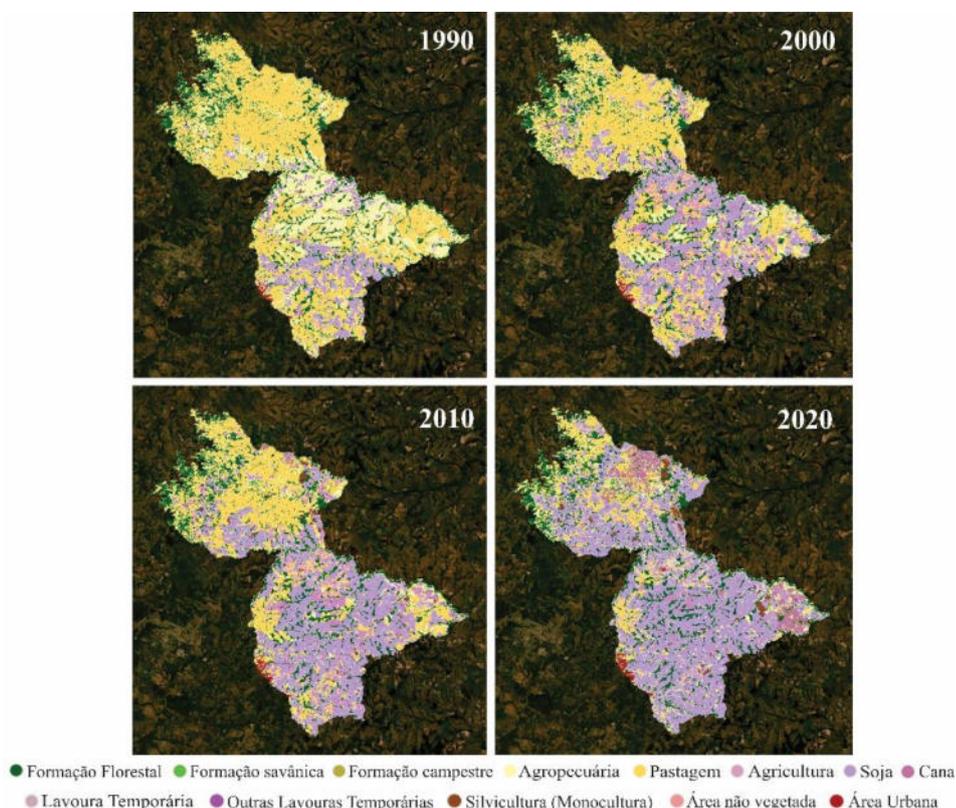
A produção sucroalcooleira no Estado de Mato Grosso do Sul se iniciou em 1970, antes da divisão com Mato Grosso. A consolidação de suas atividades foi lenta e algumas usinas aqui instaladas de maneira pioneira, como as da cidade de Sonora e de Sidrolândia, tiveram suas operações encerradas por não cumprirem as exigências do Decreto Estadual 1581/82 relacionado à Lei Estadual 328/82⁵. Este decreto foi estabelecido com o desmembramento dos estados e proibia o funcionamento de quaisquer atividades industriais ou agrícolas, bem como concentrações habitacionais, próximos de bacias hidrográficas. Estas usinas situavam-se originalmente na bacia hidrográfica do Rio Paraguai, o que tornou suas atividades impróprias. Muito embora a trajetória do setor sucroalcooleiro tenha enfrentado tais dificuldades, a atividade continuou a se expandir pelo MS em outras regiões, gerando o desencadeamento de abertura de outras empresas, dentre elas a usina de Monte Verde no município de Ponta Porã em 2010, trazendo para a cidade e região oportunidades de emprego. (CAMPÊLO, MICHELS, 2009).

Já em relação as atividades agropecuárias, o município apresentou uma trajetória ascendente durante os anos analisados, com destaque para o ano de 2020 através do plantio

⁵ Dispõe sobre a Proteção e Preservação Ambiental do Pantanal Sul-Mato-Grossense
XI SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL – Desenvolvimento Regional em tempos de emergência climática: desafios e oportunidades
ISSN 2447-4622

de soja, que obteve um aumento de mais de 38% comparado a 1990, e uma queda de mais de 32% na pastagem, ilustrado na figura 5 em cor amarela. Isso reforça o fato da existência de incentivos por meio de políticas públicas no estado como o Polocentro já citado, para elevar a produção da agricultura com vistas ao mercado externo. Diante disso, a atividade da pecuária extensiva no município reduziu-se, fato constatado pela ocupação das pastagens atingindo 12,62 % em 2020. A produção de soja, por sua vez, vem com o aumento nos últimos anos devido à intensificação do comércio internacional desta cultura, principalmente com a China.

Figura 5 Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo de Ponta Porã-MS nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2020



Fonte: MapBiomas (2021)

Outro destaque no município está relacionado a urbanização, representado pela cor vermelha na figura 5. Este aumento de áreas urbanas pode ser relacionado ao fato da região obter incentivos para o incremento de atividades econômicas como a da agroindústria sucroalcooleira, agricultura de grãos e também pela distribuição de terras realizadas pela reforma agrária na fazenda Itamarati Agro Pecuária S.A, do proprietário Olacyr de Moraes, que por muito anos foi reconhecido como o maior produtor de grãos no mundo com propriedades concentradas na região do Centro-Oeste (BELLÉ; ALVES, (2013).



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil com sua biodiversidade favorece o desenvolvimento de diversas atividades econômicas, e o bioma Cerrado que se encontra em 23% de seu território possui atrativos favoráveis à cadeia da produção agrícola, como topografia, luminosidade e clima. Muito embora apresentem alta rentabilidade financeira, essas atividades acarretam problemas ambientais irreversíveis da fauna e flora local. Diante desse cenário, o intuito desse artigo foi o de apresentar a caracterização do uso e ocupação do solo no bioma Cerrado na região de Ponta Porã- MS, diante das mudanças estruturais produtivas, entre os anos 1990 e 2020

Destacou-se ainda que a sustentabilidade tem ganhado destaque no cenário brasileiro, cuja preocupação é garantir produtividade com responsabilidade ambiental, a fim de evitar problemas de degradação como erosão e perda físico-química do solo. A retomada do uso controlado e fiscalizado de fertilizantes e defensivos químicos faz-se necessário, uma vez que o Brasil no ano de 2021 obteve um aumento expressivo no uso desses insumos, diante da desregulamentação promovida pelo ministério do meio ambiente, um retrocesso que ocasiona o aumento na contaminação do solo e recursos hídricos. Outra prática sustentável apresentada foi a importância de um manejo correto do solo, tanto na atividade da pecuária quanto na agricultura, evitando assim a utilização de medidas extremas. Modelos mitigadores como a introdução de SAFs e plantio direto foram apresentados como práticas sustentáveis. Também se destacou a importância da existência de conjuntos de leis que regulam os direitos do meio ambiente, para fins de sua preservação.

Como objeto específico de estudo, a região de Ponta Porã apresentou um crescente desenvolvimento na agricultura com o plantio de soja, e como consequência, constatou-se redução da diversidade vegetal original, comprovada através da diminuição das formações campestres, uma das características do bioma Cerrado. Apesar do aumento das formações florestais, este aconteceu de forma antagônica à preservação do Cerrado, pelo fato de que esse reflorestamento não corresponde à vegetação originária do bioma, como por exemplo plantações de eucaliptos.

Por parte do governo e órgãos responsáveis pelo meio ambiente, houve preocupação em estabelecer normativas, como a nova lei do código florestal, que introduz a criação da Reserva Legal protegendo, assim, a biodiversidade remanescente. Porém, essas leis precisam ser aplicadas com mais rigor e seguida de forma responsável por todos, destacando assim, a necessidade de conscientização e educação ambiental de cada ator dentro da cadeia de produção.



O reconhecimento da ação antrópica pode possibilitar o empoderamento e a busca de viabilidade para o desenvolvimento sustentável, refletindo em um desenvolvimento territorial e na dinâmica interna da comunidade, podendo se tornar uma alternativa para o processo de busca coletiva de formas viáveis no contexto local, contribuindo para o crescimento e coesão na comunidade, por meio da imposição ao setor agrário no reconhecimento da importância da biodiversidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. Agricultura extensiva: falta de recursos e baixa produtividade no meio rural. **AGRO 2.0**, 2019. Disponível em: <<https://agro20.com.br/agricultura-extensiva/#:~:text=Agricultura%20extensiva%20%C3%A9%20um%20dos%20tipos%20de%20sistemas,podendo%20ser%20encontrado%20em%20pequenas%20e%20grandes%20propriedades>>. Acesso em: 08/12/2022.

ALVES, G. B. M.; MENDONÇA, V. M.; MARTARELLO, A. P.; PESSI, D. D.; VIEIRA, A.; LOVERDE-OLIVEIRA, S. M. Análise ambiental do desmatamento em área de assentamento rural no Cerrado (Mato Grosso, Brasil). **Terra Plural**, [S. l.], v. 14, p. 1–13, 2020. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/15189>. Acesso em: 2 nov. 2022.

ANDREOLI, C. V. PHILIPPI JR. A. **Agronegócio e sustentabilidade**. Editora Manole. 2021.

ARAÚJO. M.J. **Fundamentos de agronegócio**. (2a ed.). São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/545338887/DocGo-Org-ARAUJO-Massilon-J-Fundamentos-de-Agronegocios-2-ed-pdf>>. Acesso em: 18/10/2022.

BELLÉ, Maria de Fátima Lessa; ALVES, Gilberto Luiz; DE SOUZA, Celso Correia. Impactos sobre o desenvolvimento regional decorrentes do Assentamento Itamarati, Ponta Porã (MS): 2001-2010. **albuquerque: revista de história**, v. 5, n. 9, 2013.

CAMPÊLO, Estevan; MICHELS, Ido. A expansão da agroindústria canavieira em mato grosso do sul. **Revista de Política Agrícola**, v. 18, n. 3, p. 25-38, 2009.

CARVALHO, J. P. S. Os Programas de Desenvolvimento Agrícola para incorporação do Cerrado no processo produtivo do Brasil. **Revista de Economia da UEG** - vol. 15, n. 1, jan/jun. 2019.

CARRIJO, M. G. G. **Vulnerabilidade ambiental**: o caso do Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari. 2005. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2005.

CNA- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Panorama do Agro**, 2021. Disponível em :<<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>> Acesso em: 02/11/2022.

COUTINHO, L. M. **Biomass brasileiros**. Oficina de Textos, São Paulo, 2016.



COUTINHO, L. M. **O conceito de bioma**. Acta bot. bras. 20(1): 13-23. 2006.

COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17-23, 1978.

CUNHA, N. R. S.; LIMA, J. E.; GOMES, M.F.M.; BRAGA, M. J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, p. 291-323, 2008.

DA SILVA, A. M.; DA SILVA, J.S.V.; FERRARI, D.L.; LAMPARELLI, R.A.C. Vegetação natural e área antrópica em Mato Grosso do Sul até o ano de 2002. In: **Embrapa Informática Agropecuária-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 3., 2010, Cáceres, MT. Anais... Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2010., 2010.

DUTRA, R. M.S; SOUZA, M. M. O. Cerrado, Revolução Verde e evolução do consumo de agrotóxicos. **Sociedade & Natureza**, v. 29, p. 473-488, 2022.

EMBRAPA. Embrapa Cerrado: Conhecimento, tecnologia e compromisso ambiental. 2ª ed. Revisado e Ampliado. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2005.

FAMASUL- Federação da Agricultura e Pecuária Mato Grosso do Sul. **Agropecuária: evolução de Mato Grosso do Sul como uma das principais regiões produtoras do país**. Disponível em:< <https://portal.sistemafamasul.com.br/noticias/agropecu%C3%A1ria-evolu%C3%A7%C3%A3o-de-mato-grosso-do-sul-como-uma-das-principais-regi%C3%B5es-produtoras-do>> Acesso em: 02/11/2022.

FERNANDES, B. M. **O novo nome é agribusiness**. 2010. Disponível em:< <http://www4.fct.unesp.br/nera/publicacoes/Onomeeagribusiness.pdf>>. Acesso em: 18/10/2022.

GONÇALVES, J. E. SILVA, S.W.; GONÇALVES, E. S. O.; MELO, T.F. Reflexões atualizadas sobre o contexto do agronegócio brasileiro. **Revista agroalimentaria**, v. 24, n. 46, p. 89-101, 2018.

HAMZAA, M. A, ANDERSONB W.K. Soil compaction in cropping systems A review of the nature, causes and possible solutions. **Soil & Tillage Research**, 82,121–145, 2005.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- **Contas Nacionais Trimestrais**: Indicadores de Volume e Valores Correntes. I-TRI- IBGE-2020.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -Contas de ecossistemas: o uso da terra nos biomas brasileiros: 2000-2018 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- **Contas Nacionais Trimestrais**: Indicadores de Volume e Valores Correntes. IV-TRI- IBGE-2011.

INÁCIO, Maria Clara Pereira et al. Sistema intensivo x extensivo na criação de gado de corte. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, 2018.



INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS-IBF, 2009. Disponível em :<
<https://www.ibflorestas.org.br>> Acesso em :02/11/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, **Manuais Técnicos em Geociências**, 2012. Disponível em:<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em:02/11/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**, 2004. Disponível em:<xtension://oemmnndcblboiebfnladdacbdmfmadadm/https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv4730.pdf#%5B%7B%22num%22%3A20%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22FitBH%22%7D%2C586%5D> Acesso em:02/11/2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. **Infoqueima**: Boletim Mensal de Monitoramento e Risco de Queimadas e Incêndios Florestais. Vol. 07, n. 07, Junho/2022. Disponível em:<
https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/outros-produtos/infoqueima/boletins/2022_07_infoqueima.pdf>. Acesso em:14/11/2022.

LORENA, R. B.; SANTOS, J. R.; SHIMABUKURO, Y. E.; SANT'ANNA, H. M.; SANT'ANNA, H. S. S.; MENEZES, R. S. Dados multitemporais de sensoriamento remoto para análise da dinâmica do solo e da cobertura da terra na região do Peixoto (AC). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10., 2001, FOZ DO IGUAÇU. **Proceedings...** São José dos Campos: INPE, 2001. p. 1653-1656

MAPA- MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Nota n 01/2022/CGPLAC/DAEP/SPA/MAPA. **Os municípios mais ricos do agronegócio**, 2022.

MARTINEZ, L. J., ZINCK, J. A. (2004). Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. **Soil & tillage research**, 75(1), 1-3-2017. Disponível em:<
http://ezproxy.utwente.nl:2048/login?url=https://webapps.itc.utwente.nl/library/2004/peer_jrnl/zinck_tem.pdf> Acesso em:02/11/2022.

MEDEIROS, F. L.; ROCHA, M. H. **Direito Ambiental**. 2ª edição. São Paulo: Editora Método, 2010.

MERTEN, G. H., MINELLA, J. P. Qualidade da água em Bacias Hidrográficas Rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, 3(4):103-132,2002.

METZGER, J. P. Código Florestal tem base científica? **Conservação e Natureza**, 2010.

MIGUEL, F. R. M.; VIEIRA, S. R.; GREGO, C. R. Variabilidade espacial da infiltração de água em solo sob pastagem em função da intensidade de pisoteio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 44, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Brasil: Biomas**. Disponível em:
<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/cerrado> Acesso em: 02/11/2022.



MIRANDA, S.H.G. MUDANÇAS CLIMÁTICAS, MITIGAÇÃO DE EMISSÕES E A AGROPECUÁRIA. CEPEA, 2017. Disponível:< <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniaocpepea/mudancas-climaticas-mitigacao-de-emissoes-e-a-agropecuaria.aspx>. Acesso em: 02/11/2022.

NAIR, P. K. R. (1993). An introduction to agroforestry. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

OLIVEIRA, G. B. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista FAE**, Curitiba, v.5, n.2, p.37-48, maio/ago. 2002.

OLIVEIRA, T. C. M. **Perspectivas para o meio ambiente urbano: GEO Ponta Porã**. Mato Grosso do Sul, Campo Grande: [s.n.], 2010. 160 p., il., tab., mapas.

PEIXINHO, F. C. Gestão sustentável dos recursos hídricos. In: **Anais**, XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, 2010. Gestão sustentável dos recursos hídricos. São Paulo], 2010. ,p. 1-16.

PEIXOTO, A. L.; PUJOL LUZ, J. R.; BRITO, M. A. de. **Conhecendo a biodiversidade**. Brasília: MCTIC, CNPq, PPBio, 2016.196 p.

PESSÔA, V. L. S.; MATOS de, P. F. A modernização da agricultura no cerrado e os custos ambientais. **Anais** do X Encontro de Geógrafos da América Latina – 20 a 26 de março de 2005 – Universidade de São Paulo.

PIGATTO, A.G.S; LOPES, M.P. “A classificação dos biomas brasileiros em livros didáticos de biologia”, **Revista Atlante**: Cuadernos de Educación y Desarrollo (julio 2019). Disponível em:< <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/07/livros-didaticos-biologia.html>> Acesso em:02/11/2022.

RAMID, João; RIBEIRO, Antônio. Declaração do Rio de Janeiro. **Estudos avançados**, v. 6, n. 15, p. 153-159, 1992. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/ea/a/szzGBPjxPqnTsHsnMSxFWPL/?lang=pt>>. Acesso em:15/11/2022.

RIBASKI, J. As vantagens dos sistemas agroflorestais. **Embrapa Florestas-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/577164/1/Ribaski.pdf>. Acesso em: 26/11/2022.

ROCHA, G. F.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, N. C.; FERREIRA, M. E. Detecção de desmatamentos no bioma cerrado entre 2002 e 2009: padrões, tendências e impactos. **Revista Brasileira de Cartografia**. Nº 63/03, 2011. (ISSN 1808-0936).

RUBIRA, G. F. **Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espços livres e degradação ambiental/impacto ambiental**. Caderno de Geografia, vol. 26, núm. 45, 2016, pp. 134-150. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Belo Horizonte, Brasil. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/pdf/3332/333243260008.pdf>>. Acesso em: 18/10/2022.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.



SALATI, P. **Após novo recorde, Brasil encerra 2021 com 562 agrotóxicos liberados, sendo 33 inéditos.** Revista G1 Agro. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2022/01/18/apos-novo-recorde-brasil-encerra-2021-com-562-agrotoxicos-liberados-sendo-33-ineditos.ghtml>> Acesso em 01/11/2022.

SAMBUICHI, R. H. Rosa; Constantino de Oliveira, Michel Ângelo; Moreira da Silva, Ana Paula; Luedemann, Gustavo (2012): A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: Impactos, políticas públicas e desafios, Texto para Discussão, No. 1782, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília.

SANTOS, A. N. **Assentamento Rural e Agricultura: os acertos, impasses e perspectivas no P.A. Corona, Ponta Porã (MS).** 2009. 201 f. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2009. Disponível: <http://hdl.handle.net/10183/22657>. Acesso em: 16 set. 2022.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar.** 2 ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009.

SOARES, Wagner Lopes; PORTO, Marcelo Firpo. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 12, p. 131-143, 2007.

TERASAWA, V. D. P. P., GONÇALES FILHO, M., & de ALMEIDA, A. P. (2022). Viabilidade econômico-financeira de sistema agroflorestal no Pará-Brasil: Estudo de caso em Concórdia do Pará. *Research, Society and Development*, 11(10), e190111032341-e190111032341.

TUNDISI, José G., MATSUMURA TUNDISI, Takako. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. Instituto Internacional de Ecologia, São Carlos, SP, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bn/a/9NFHqXk7LTh7gjJVGCpPF34r/?lang=pt>>. Acesso em: 02/11/2022.

VIEIRA, L, M. **Pantanal e a Contaminação por Mercúrio.** ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, Embrapa Pantanal, Corumbá-MS, n. 73, p.1-4. dez. 2004. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/15432752.pdf>>. Acesso em: 18/10/2022.