



Núcleo de Meio Ambiente
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
Belém, Pará, Brasil

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Roberto Abreu Rodrigues da Cunha
Universidade Federal de Goiás
roberto.ppagro@gmail.com

Alcido Elenor Wander
Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária
alcido.wander@embrapa.br

Manuel Eduardo Ferreira
Universidade Federal de Goiás
manuel@ufg.br

Giovana Maranhão Bettiol Empresa
Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Giovana.bettiol@embrapa.br

Recebido em: 2019-08-14

Avaliado em: 2020-09-04

Aceito em: 2020-10-02

DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS E SEU IMPACTO ECONÔMICO NO VALE DO ARAGUAIA, ESTADO GOIÁS

RESUMO: No intuito de contribuir para um desenvolvimento agrícola e pecuário sustentável no estado de Goiás, este artigo analisa as áreas prioritárias para a recuperação de pastagens no vale do Araguaia, uma região especializada nesta atividade. Para tanto, foram utilizadas as seguintes variáveis: mapa de degradação de pastagens (plataforma Pastagem.org), aptidão agrícola e vulnerabilidade ambiental, requisitos analisados em conjunto em um Sistema de Informações Geográficas. Nossos resultados indicam a existência de mais de 460 mil hectares de pastagem aptos à reforma ou recuperação, podendo gerar um incremento de mais de 2,6 milhões arrobas de proteína bovina. Por ser uma das maiores regiões pecuárias do país e de seu rebanho se alimentar primordialmente de pastagens cultivadas, a recuperação destas se mostra crucial ambiental e economicamente.

PALAVRAS-CHAVE: Aptidão agrícola, Pastagens no Cerrado, Vulnerabilidade ambiental.

DEFINITION OF PRIORITY AREAS FOR THE RECOVERY OF DEGRADED PASTURES AND THEIR ECONOMIC IMPACT IN THE ARAGUAIA VALLEY, GOIÁS STATE

ABSTRACT: To contribute to sustainable agricultural and livestock development in the state of Goiás, this article analyzes the priority areas for the recovery of pastures in the Araguaia valley, a region specialized in this activity in Brazil (Cerrado biome). For that, the following variables were used: pasture degradation map (Pastagem.org), agricultural aptitude and environmental vulnerability,

requirements analyzed together in a Geographic Information System. Our results indicate the existence of more than 460 thousand hectares of pasture suitable for reform or recovery, which may generate an increase of more than 2,6 million arrobas of bovine protein. As it is one of the largest livestock regions in the country and its herd feeds primarily on cultivated pastures, their recovery is crucial in environmental and economic terms.

KEYWORDS: Agricultural aptitude, Environmental vulnerability, Pastures in the Cerrado.

DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA A RECUPERAÇÃO DE PASTORES DEGRADADOS Y SU IMPACTO ECONÓMICO EN EL VALLE DE ARAGUAIA, ESTADO DE GOIÁS

RESUMEN: Para contribuir al desarrollo agrícola y ganadero sostenible en el estado de Goiás, este artículo analiza las áreas prioritarias para la recuperación de pastizales en el valle de Araguaia, una región especializada en esta actividad. Para ello, se utilizaron las siguientes variables: mapa de degradación de pasturas (Pastagem.org), aptitud agrícola y vulnerabilidad ambiental, requisitos analizados juntos en un Sistema de Información Geográfica. Nuestros resultados indican la existencia de más de 460 mil hectáreas de pastos aptos para reforma o recuperación, lo que puede generar un aumento de más de 2,6 millones arrobas de proteína bovina. Como es una de las regiones ganaderas más grandes del país y su rebaño se alimenta principalmente de pasturas cultivadas, su recuperación es crucial desde el punto de vista ambiental y económico.

PALABRAS CLAVES: Aptitud agrícola, Pastos en el Cerrado, Vulnerabilidad ambiental.

INTRODUÇÃO

Com base na análise apresentada pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), a demanda global de alimentos está aumentando como resultado do crescimento populacional e das mudanças nas dietas. De acordo com Alexandratos e Bruinsma (2012) e Tilman et al. (2011), as

previsões são de que a taxa de acréscimo na demanda global de produtos agrícolas (incluindo alimentos, rações, fibras e biocombustíveis) seja de 1,1% ao ano até 2050. Apesar da diferença na taxa de demanda alimentar neste período ser inferior à verificada nas quatro décadas anteriores, em torno de 2,2%, as quantidades

absolutas de alimentos necessárias para alimentar o mundo em 2050 aumentarão substancialmente (GONTIJO NETO et al., 2018).

Ciente deste cenário, enormes desafios foram lançados ao setor de produção agrícola. Herdeiro de métodos antigos de produção, o agronegócio tem buscado soluções tecnológicas e, no Brasil, muitas são as áreas que se destacam neste quesito, à exemplo da agricultura de precisão. Todavia, culturas consideradas de abertura ou “desbravadoras” ainda estão, em sua maioria, inseridas em sistemas de exploração degradatórios, como a pecuária extensiva em pastagens degradadas ou mal manejadas.

Atualmente, grande parte da produção de soja e carnes do país está concentrada no bioma Cerrado graças aos seus atributos, tais como topografia plana, bons índices pluviométricos e boa localização espacial, além de boas cidades que fornecem mercado consumidor, assistência técnica e revendas especializadas aos produtores.

Este bioma ocupa uma área de 203,4 milhões de hectares, o que totaliza,

aproximadamente, 24% do território nacional. Contempla, ainda, 53 milhões de hectares com pastagens cultivadas respondendo por 55% da produção de carne bovina do Brasil (ANDRADE et al., 2016).

Perante este cenário, estima-se que 80% das pastagens cultivadas no Brasil Central encontrem-se em algum nível de degradação, ou seja, em processo evolutivo de perda de vigor, sem possibilidade de recuperação natural e incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, bem como de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras (CARVALHO et al., 2017).

Em Goiás são 2.803.652 hectares de pastagens nativas (denominadas como “naturais” pelo Censo Agro 2017) e outros 919.934 hectares em pastagens de má qualidade. Juntas, estas áreas somam 25% da área total em pastagens do estado.

Na atualidade, o grande número de áreas de pastagens com capacidade de produção reduzida ou degradada vem fazendo com que as produções por animal e por hectare se situem em

níveis próximos ao das pastagens naturais (BARCELLOS, 1996).

É interessante notarmos que esta definição de Barcellos (1996), transcorridos mais de 20 anos desde sua publicação, ainda se mostra atual e relevante¹. O ritmo de recuperação das pastagens não acompanha o ritmo de degradação e abertura de novas áreas, sendo a recuperação algo ainda muito significativa, apesar de vasta literatura que demonstra a viabilidade de sua implementação (BALBINO et al., 2011; VILELA et al., 2011; GARCIA et al., 2013; SOUZA et al., 2016; TOMAZ et al., 2017; TOMAZ; WANDER, 2017; WANDER; CUNHA, 2017; SILVA et al., 2018).

Este artigo tem como objetivo analisar e definir, entre as áreas de pastagens degradadas no vale do Araguaia – noroeste do estado de Goiás, quais são as mais indicadas para se elevar o potencial produtivo, através de investimentos financeiros e técnicas de integração agricultura e pecuária. Para isso, estas áreas devem obedecer a critérios cumulativos, que serão

descritos no transcorrer deste trabalho. Além disso, iremos calcular o impacto econômico destas áreas para a referida região.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

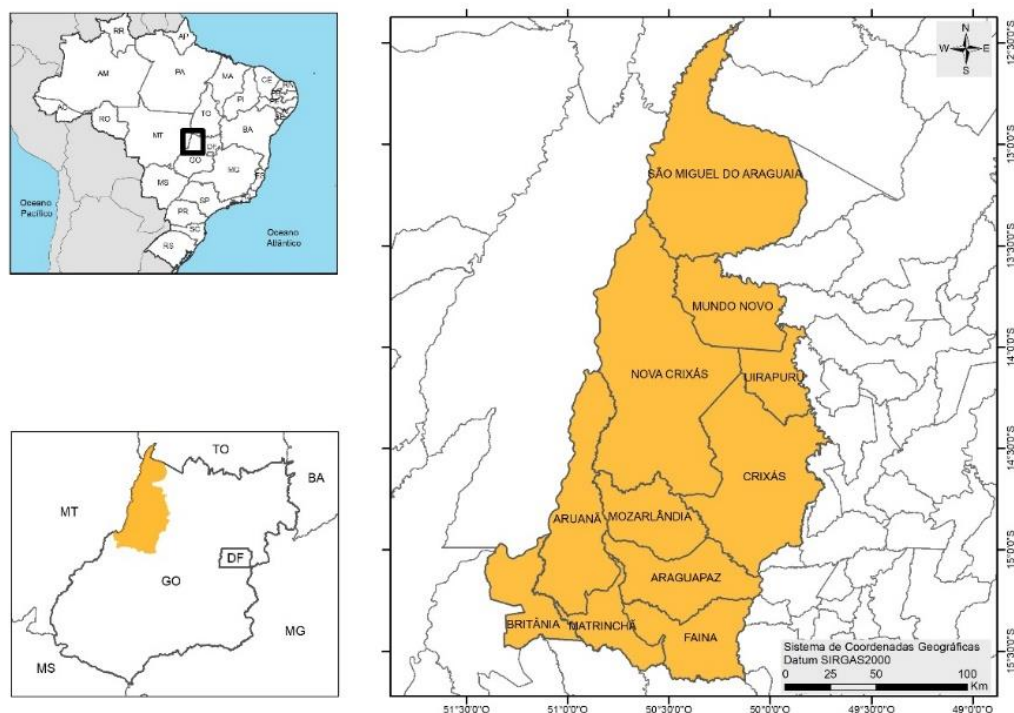
Segundo dados da Coordenação Geral de Monitoramento e Avaliação (CGMA), ligada ao Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), “o território rural vale do Araguaia - GO está localizado na região Centro-Oeste e é composto por 11 municípios: Araguapaz, Aruanã, Britânia, Crixás, Faina, Matrinchã, Mozarlândia, Mundo Novo, Nova Crixás, São Miguel do Araguaia e Uirapuru.

Em área total são 33.000 km² (ou 33 milhões de hectares. Segundo o Atlas das pastagens brasileiras (<https://pastagem.org/atlas/map>), em 2017 o vale do Araguaia possuía 1.967.844 hectares em pastagens, sendo 1.198.962 hectares com indícios de degradação (60,9%).

¹ Mais detalhes sobre níveis de degradação e técnicas para a sua classificação podem ser consultados em Peron e Evangelista (2004),

Nascimento et al. (2006), Chagas et al. (2009), Andrade et al. (2013), Lisbôa et al. (2016).

Figura 1. Mapa de localização dos municípios pertencentes ao vale do Araguaia (GO).



Fonte: Elaborado pelos autores.

CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE ÁREA PRIORITÁRIA

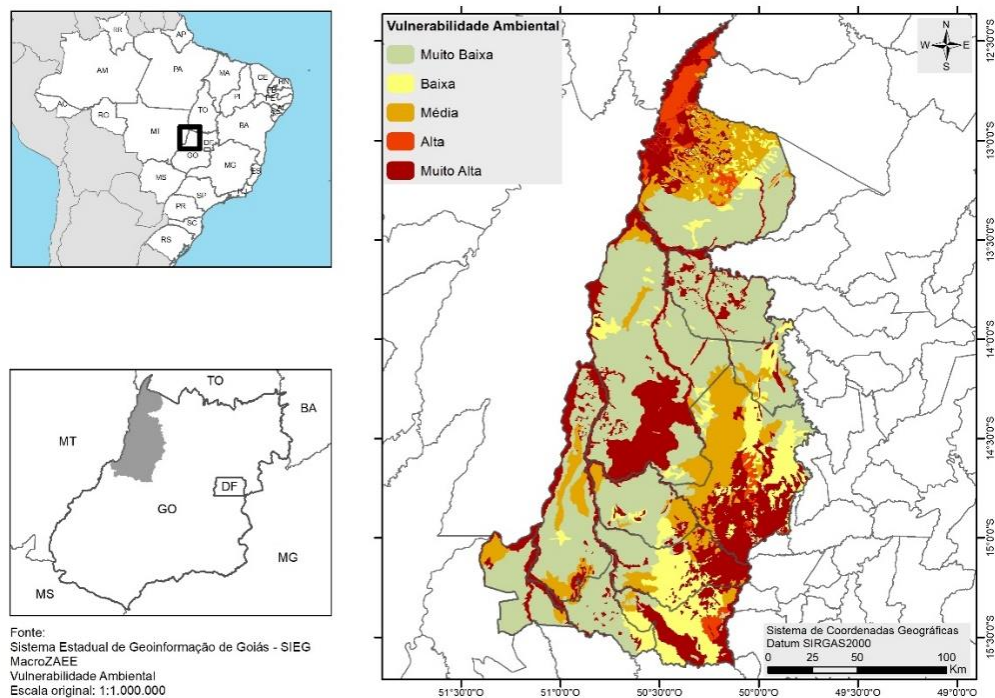
Para composição de área prioritária para intensificação econômica na região do vale do Araguaia (GO), este estudo considerou três critérios que devem estar presentes, cumulativamente, além da localização geográfica.

O primeiro critério para escolha é selecionar as áreas com vulnerabilidade ambiental muito baixa.

Para isso, foram utilizados dados e critérios de vulnerabilidade ambiental do Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG) e com eles elaborado um mapa de vulnerabilidade ambiental (Figura 2).

Observou-se que grande parte do território do vale do Araguaia apresenta vulnerabilidade ambiental média, alta ou muito alta. Todas essas áreas foram descartadas pelos critérios deste estudo.

Figura 2. Mapa de vulnerabilidade ambiental no vale do Araguaia (GO).



Fonte: Elaborado pelos autores.

O segundo critério é a área ser classificada como boa **aptidão agrícola** (Figura 3). O grupo de Aptidão Agrícola é um artifício cartográfico, que identifica em mapas o tipo de utilização mais intensivo das terras, ou seja, sua melhor aptidão. Os grupos 1, 2 e 3, além da identificação de lavouras como tipos de utilização, desempenham a função de representar, no subgrupo, as melhores classes de aptidão das terras indicadas para lavouras, conforme os níveis de manejo. Os grupos 4, 5 e 6 apenas identificam tipos de utilização

(pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente), independentemente da classe de aptidão. A representação dos grupos é feita com algarismos de 1 a 6, em escalas decrescentes, segundo as possibilidades de utilização das terras. As limitações que afetam os diversos tipos de utilização aumentam do grupo 1 para o grupo 6, diminuindo, conseqüentemente, as alternativas de uso e a intensidade com que as terras podem ser utilizadas (BARBALHO; ALVES, 2011).

Figura 3. Grupos de aptidão agrícola.

GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA		AUMENTO DA INTENSIDADE DE USO →				
		PRESERVAÇÃO DA FLORA E DA FAUNA	SILVICULTURA E/OU PASTAGEM NATURAL	LAVOURAS		
				PASTAGEM PLANTADA	APTIDÃO RESTRITA	APTIDÃO REGULAR
Aumento da Intensidade das Limitações ↓ Diminuição das Alternativas de Uso ↓	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

Fonte: Ramalho Filho et al. (1995).

Por este quadro, observa-se que os três primeiros grupos são aptos para lavouras, enquanto o grupo 4 é indicado basicamente para pastagem plantada e o grupo 5 para silvicultura e/ou pastagem natural; o grupo 6, reunindo terras sem aptidão agrícola, é indicado para preservação da natureza. Para atender às variações que se verificam dentro do grupo, adotou-se a categoria de subgrupo de aptidão agrícola (BARBALHO; ALVES, 2011).

Na Figura 4 podemos verificar o mapa de aptidão agrícola para a região do vale do Araguaia, seguindo dados fornecido pelo Sistema Estadual de SIEG.

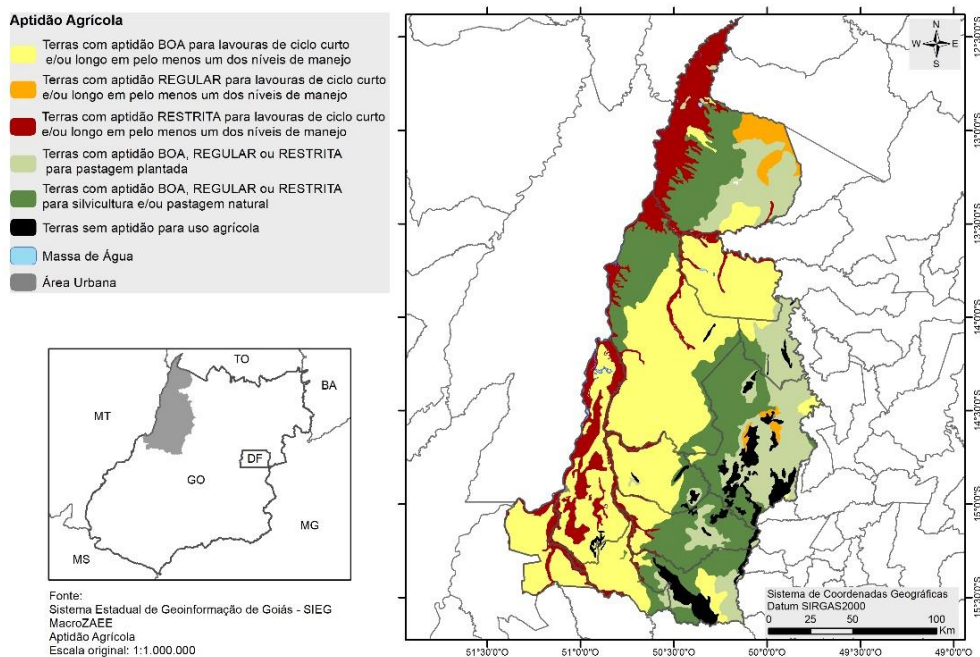
O terceiro e último critério é a área conter **pastagens com algum grau de**

degradação. Para Macedo et al. (2000), degradação de pastagem é um processo evolutivo de perda de vigor e produtividade forrageira, sem possibilidade de recuperação natural, que afeta a produção e o desempenho animal, e culmina com a degradação do solo e dos recursos naturais em função de manejos inadequados.

Kluthcouski et al. (2003) consideram como principais causas da degradação das pastagens: (i) a baixa fertilidade do solo; (ii) a pressão de pastejo e, em menor escala, de (iii) impedimentos físicos.

Dias-Filho (2011) classifica pastagem degradada em quatro níveis de degradação, como mostrado na Tabela 1.

Figura 4. Mapa de aptidão agrícola no vale do Araguaia (GO).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 1. Níveis de degradação de pastagens.

Estádio de Degradação (ED)	Parâmetro limitante	QCS (%)	Nível
1	Vigor e solo descoberto	Até 20	Leve
2	Estádio 1 agravado + plantas invasoras	21 – 50	Moderado
3	Estádio 2 agravado ou morte da forrageiras (degradação agrícola)	51 – 80	Forte
4	Solo descoberto + erosão (degradação biológica)	> 80	Muito Forte

Dentre os estádios de degradação, o Dias-Filho (2011) destacou dois grandes grupos. O primeiro grupo engloba o estágio 1 (ED1) e o estágio 2 (ED2) de degradação, e é denominado de “pastagens em degradação”. Já o segundo grupo é composto pelo estágio 3 (ED3) e estágio 4 (ED4) de degradação, sendo este o grupo das pastagens já degradadas.

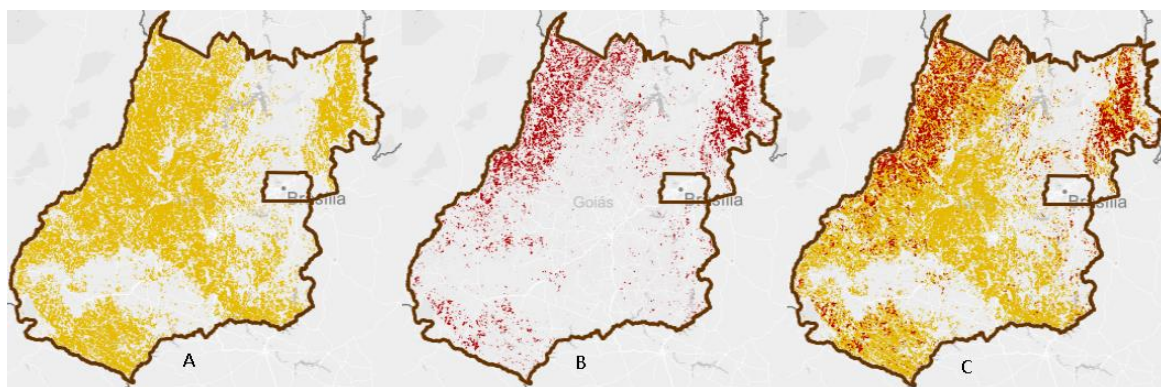
Ao analisarmos o estado de Goiás como um todo, verificamos uma alta ocorrência de pastagens. No Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG), da Universidade Federal de Goiás, há muito vem desenvolvendo trabalhos de mapeamento dessas regiões. Estes trabalhos foram a base de informações

para observarmos a atual situação das pastagens na área de estudo.

Na Figura 5, é trazido um recorte do estado de Goiás com um comparativo de mapas de pastagens. Todos os mapas foram retirados do Atlas das pastagens brasileiras (Pastagem.org).

No mapa "A" temos, em amarelo, área que representa as pastagens em todo o estado. No mapa "B" estão aquelas pastagens consideradas degradadas, representadas em vermelho. O mapa "C" é a sobreposição dos mapas "A" e "B".

Figura 5. Mapa de composição de pastagens: (A) área total de pastagens; (B) pastagens degradadas; (C) sobreposição dos mapas "A" e "B".



Fonte: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG/UFG).

AUMENTO POTENCIAL DE UNIDADE ANIMAL POR HECTARE

Dias-Filho (2014) estimou o grau de degradação de pastagens plantadas, de acordo com sua capacidade de suporte, sendo:

- Pastagens com lotação máxima até $0,4 \text{ UA ha}^{-1}$: correspondem aos estádios ED3 e ED4, com nível forte ou muito forte de degradação (Tabela 1).
- Pastagens com lotação entre $0,4$ e $0,8 \text{ UA ha}^{-1}$: correspondem ao estágio ED2, com nível moderado de degradação, conforme tabela 1.
- Pastagens com lotação máxima entre $0,8$ e $1,5 \text{ UA ha}^{-1}$: correspondem ao estágio ED1, com nível leve de degradação (Tabela 1).
- Pastagens com lotação acima de $1,5 \text{ UA ha}^{-1}$: pastagens produtivas.

Com estes dados foi constatado que todos os municípios do Vale do Araguaia (GO) estão com capacidade de suporte entre 0,8 e 1,5 UA ha⁻¹, sendo classificados no primeiro estágio de degradação (ED1).

A Tabela 2 traz a atual capacidade de lotação do município e a capacidade mínima para que as pastagens dos municípios deixem de ser consideradas degradadas ($\geq 1,5$ UA ha⁻¹), segundo Dias-Filho (2014).

Tabela 2. Diferença entre capacidade animal pretendida e capacidade animal atual por municípios no Vale do Araguaia (GO).

Município	Capacidade Pretendida (CP)	Capacidade Atual (CA)	Diferença (D) (CP - CA)
Araguapaz	1,5 UA/ha	1,08 UA/ha	0,42 UA/ha
Aruanã	1,5 UA/ha	1,18 UA/ha	0,32 UA/ha
Britânia	1,5 UA/ha	1,11 UA/ha	0,39 UA/ha
Crixás	1,5 UA/ha	0,88 UA/ha	0,62 UA/ha
Faina	1,5 UA/ha	1,30 UA/ha	0,20 UA/ha
Matrinchã	1,5 UA/ha	1,09 UA/ha	0,41 UA/ha
Mozarlândia	1,5 UA/ha	1,06 UA/ha	0,44 UA/ha
Mundo Novo	1,5 UA/ha	0,99 UA/ha	0,51 UA/ha
Nova Crixás	1,5 UA/ha	1,20 UA/ha	0,30 UA/ha
S.M do Araguaia	1,5 UA/ha	1,32 UA/ha	0,18 UA/ha
Uirapuru	1,5 UA/ha	0,86 UA/ha	0,64 UA/ha

A diferença encontrada (D) é a quantidade, em UA/ha, que cada um dos municípios é deficitário para ser considerado produtivo em relação à lotação bovina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

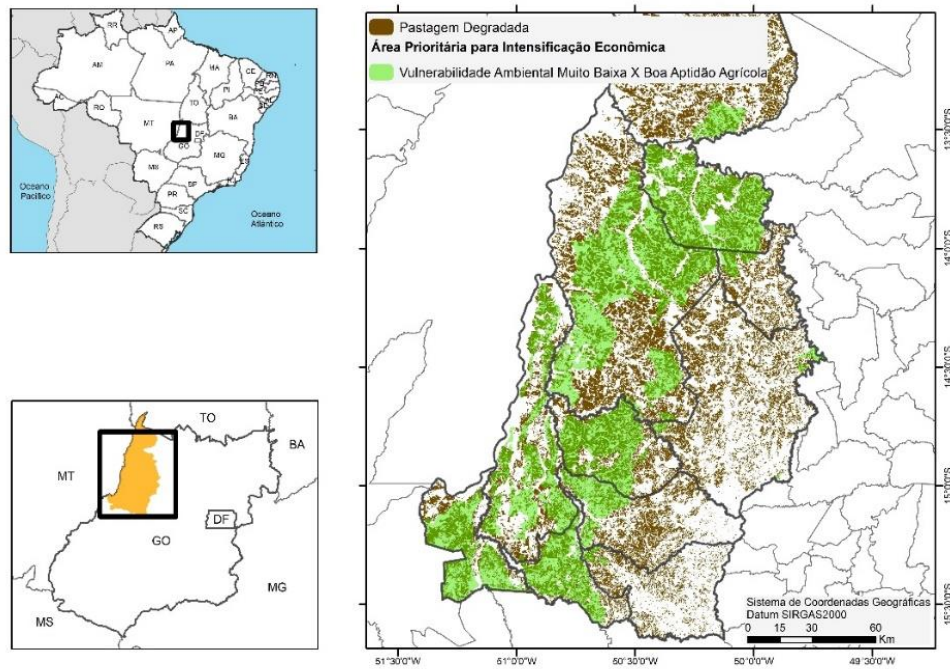
ÁREA PRIORITÁRIA

Definidos os critérios excludentes, um primeiro mapa foi gerado. Na figura 6, em verde claro, tem-se as áreas que representam **vulnerabilidade**

ambiental muito baixa e em verde escuro as áreas de **pastagens degradadas**.

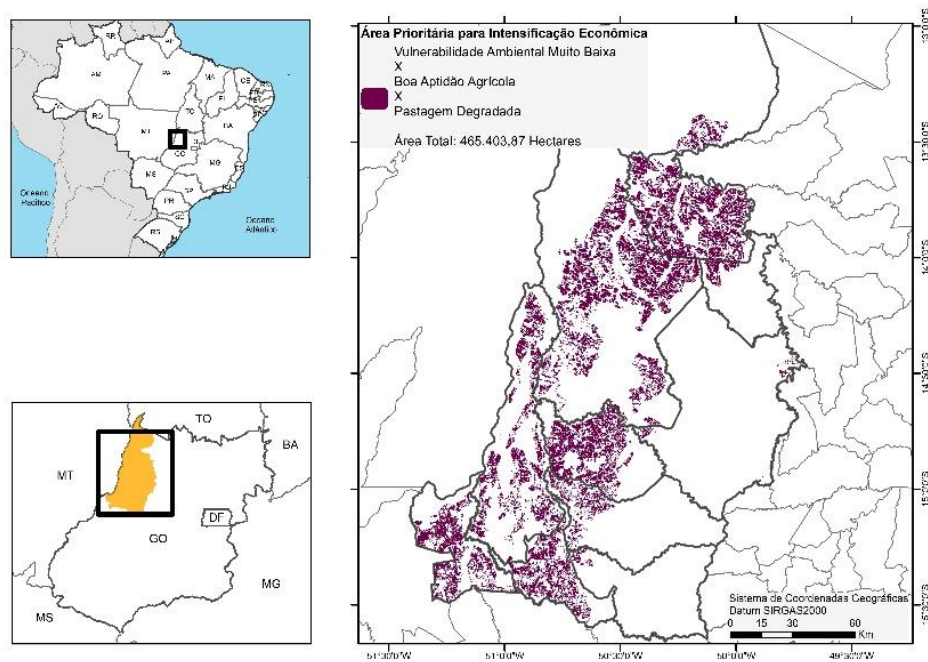
Por fim, a condicionante “boa aptidão agrícola” foi adicionada num novo mapa gerado com os três critérios simultâneos (Figura 7). Como resultado, encontramos que 465.403,87 hectares que preenchem todos os requisitos exigidos, sendo considerados como uma área de melhor viabilidade para intensificação econômica.

Figura 6. Mapa de sobreposição de pastagens degradadas e áreas de vulnerabilidade ambiental muito baixa no Vale do Araguaia (GO).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 7. Mapa de sobreposição de pastagens degradadas, áreas de vulnerabilidade ambiental muito baixa e boa aptidão agrícola.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para cada município verificou-se o total de área a ser recuperada nesta situação. Assim tivemos: Araguapaz (15.073,89 ha); Aruanã (59.689,52 ha); Britânia (42.475,92 ha); Crixás (2.874,60 ha); Faina (2.408,41 ha); Matrinchã (36.180,39 ha); Mozarlândia (57.497,36 ha); Mundo Novo (92.204,55 ha); Nova Crixás (139.415,70 ha); São Miguel do Araguaia (10.446,71 ha); Uirapuru (7.475,92 ha).

AUMENTO POTENCIAL DE LOTAÇÃO (UA HA⁻¹)

O primeiro cálculo realizado considerou o incremento em unidades animal (UA) por município, levando-se em consideração a diferença entre a lotação atual e a pretendida e a área classificada como prioritária pelos parâmetros já descritos neste trabalho. Como resultado final observamos uma capacidade potencial de 179.691 unidades animais a mais. A tabela 3 mostra, de maneira individualizada, a contribuição de cada município para atingirmos esse montante.

Tabela 3. Aumento potencial de Unidade Animal (UA) por município no Vale do Araguaia.

Município	Capacidade Pretendida (CP)	Capacidade Atual (CA)	Diferença (D) (CP - CA)	Área degradada (AD)	Aumento Potencial (D*AD)
Araguapaz	1,5 UA/ha	1,08 UA/ha	0,42 UA/ha	15.073,89 ha	6.331 UA
Aruanã	1,5 UA/ha	1,18 UA/ha	0,32 UA/ha	59.689,52 ha	19.101 UA
Britânia	1,5 UA/ha	1,11 UA/ha	0,39 UA/ha	42.475,92 ha	16.566 UA
Crixás	1,5 UA/ha	0,88 UA/ha	0,62 UA/ha	2.874,60 ha	1.782 UA
Faina	1,5 UA/ha	1,30 UA/ha	0,20 UA/ha	2.408,41 ha	482 UA
Matrinchã	1,5 UA/ha	1,09 UA/ha	0,41 UA/ha	36.180,39 ha	14.834 UA
Mozarlândia	1,5 UA/ha	1,06 UA/ha	0,44 UA/ha	57.497,36 ha	25.299 UA
Mundo Novo	1,5 UA/ha	0,99 UA/ha	0,51 UA/ha	92.204,55 ha	47.024 UA
Nova Crixás	1,5 UA/ha	1,20 UA/ha	0,30 UA/ha	139.415,70 ha	41.825 UA
S.M do Araguaia	1,5 UA/ha	1,32 UA/ha	0,18 UA/ha	10.446,71 ha	1.880 UA
Uirapuru	1,5 UA/ha	0,86 UA/ha	0,64 UA/ha	7.136,82 ha	4.568 UA
				Total	179.691 UA

Com o número de UA a área recuperada teria possibilidade de comportar, o cálculo equivalente em arrobas foi realizado. A unidade de medida em arrobas é convencionalmente utilizada para mensuração de peso em bovinos. Para efeito de cálculo foi utilizada, como média, um aproveitamento de carcaça de 50%, para cálculo de ralação entre

peso-vivo e peso comercial. O valor de cada animal se dá pelo peso comercial multiplicado pelo valor da arroba.

Existe a possibilidade de um aumento de até 2.695.365 arrobas, que seriam produzidas nas áreas eventualmente recuperadas. A tabela 4 demonstra como estes cálculos foram realizados e os resultados obtidos.

Tabela 4. Aumento potencial de arrobas (@) por município no vale do Araguaia.

Município	Aumento Potencial	Peso por UA (peso vivo)	Aproveitamento de carcaça (50%)	Equivalência em @ (1@ = 15kg)	Aumento Potencial (@)
Araguapaz	6.331 UA	450 kg	225 kg	15@	94.966@
Aruanã	19.101 UA	450 kg	225 kg	15@	286.510@
Britânia	16.566 UA	450 kg	225 kg	15@	248.484@
Crixás	1.782 UA	450 kg	225 kg	15@	26.734@
Faina	482 UA	450 kg	225 kg	15@	7.225@
Matrinchã	14.834 UA	450 kg	225 kg	15@	222.509@
Mozarlândia	25.299 UA	450 kg	225 kg	15@	379.483@
Mundo Novo	47.024 UA	450 kg	225 kg	15@	705.365@
Nova Crixás	41.825 UA	450 kg	225 kg	15@	627.371@
S.M do Araguaia	1.880 UA	450 kg	225 kg	15@	28.206@
Uirapuru	4.568 UA	450 kg	225 kg	15@	68.513@
				Total	2.695.365@

Por fim, calculamos o impacto financeiro deste incremento para a região (Tabela 5). Para valores comerciais da arroba, utilizamos indicador do boi gordo ESALQ/B3, por

arroba, descontado o prazo de pagamento pela taxa CDI/CETIP, no mês de dezembro de 2019. O resultado obtido foi de R\$ 430.881.107,41 a mais por ciclo anual de pecuária.

Tabela 5. Aumento potencial financeiro (R\$) por município no vale do Araguaia.

Município	Aumento Potencial (@)	Valor @ em 2019 (CEPEA)	Aumento Potencial (R\$)
Araguapaz	94.966@	R\$159,86	15.181.185,95
Aruanã	286.510@	R\$159,86	45.801.440,00
Britânia	248.484@	R\$159,86	39.722.673,34
Crixás	26.734@	R\$159,86	4.273.662,07
Faina	7.225@	R\$159,86	1.155.025,27
Matrinchã	222.509@	R\$159,86	35.570.352,44
Mozarlândia	379.483@	R\$159,86	60.664.084,60
Mundo Novo	705.365@	R\$159,86	112.759.618,13
Nova Crixás	627.371@	R\$159,86	100.291.472,11
S.M do Araguaia	28.206@	R\$159,86	4.509.029,86
Uirapuru	68.513@	R\$159,86	10.952.563,63

CONCLUSÃO

Com este estudo, procuramos criar uma classificação para seleção de áreas prioritárias para recuperação de pastagens degradadas, que fosse simples e eficiente o suficiente para a tomada de decisão por parte de pecuaristas e cooperativas. Os critérios utilizados foram boa aptidão agrícola, vulnerabilidade ambiental muito baixa e pastagens degradadas, fatores essenciais para um desenvolvimento sustentável.

Foi constatado ainda que a recuperação de pastagens para o vale do Araguaia é fator crucial para que a região se mantenha como uma das mais fortes produtoras pecuárias do país, visto que a fonte de alimentação

do rebanho é, primordialmente, realizada com pasto cultivado.

Com atividade econômica regional baseada em pecuária bovina de corte, foram calculados os possíveis ganhos econômicos caso as áreas elencadas estivessem com o mínimo de lotação animal para serem consideradas produtivas. Em peso, teríamos 2.695.365 arrobas. Este dado em arrobas tem boa aplicabilidade para cálculos futuros do impacto econômico, uma vez que, se mantidos os índices de lotação animal e área prioritária, basta sua multiplicação pelo valor comercial da arroba do dia que se encontra o valor corrigido.

Por fim, este estudo não busca excluir as demais áreas da região, que

possuem aptidões econômicas e agronômicas variadas, servindo como direcionador para ações de recuperação e expansão agrícola, que deveriam ser realizadas prioritariamente nas áreas elencadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio – PPGAGRO/UFG e ao seu corpo docente. Ao Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG/UFG, pela estrutura computacional disponibilizada para análise, bem como pelo apoio na elaboração dos mapas deste artigo. Ao Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF – Cerrado), pelo suporte no desenvolvimento da Plataforma de Conhecimento do Cerrado (#CEPF-103768). M.E.F. é bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq (#315699/2020-5).

REFERÊNCIAS

ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. World agriculture towards 2030/2050: The 2012 Revision. Rome: FAO, 2012. (ESA Working Paper No. 12-03).

ANDRADE, R. G.; BOLFE, É. L.; DE CASTRO VICTORIA, D.; Nogueira, S. F. Recuperação de pastagens no cerrado. *AgroANALYSIS*, v. 36, n. 2, p. 30-32, 2016.

ANDRADE, R. G.; RODRIGUES, C. A. G.; SANCHES, I. D. A.; TORRESAN, F. E.; QUARTAROLI, C. F. Uso de técnicas de sensoriamento remoto na detecção de processos de degradação de pastagens. *Revista Engenharia na Agricultura-Reveng*, v. 21, n. 3, p. 234-243, 2013.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. D.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 10, p. 0-0, 2011.

BARBALHO, MG da S.; ALVES, T. M. **Macrozoneamento, Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás-MACROZAEÉ-GOIÁS: um novo olhar sobre o território goiano.** Atualização do mapa de uso e cobertura vegetal do Estado de Goiás. Goiânia: Governo do Estado de Goiás, 2011, v.5. 153 p.

BARCELLOS, A. de O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados, 1996. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. *Anais...* Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996.

- CARVALHO, W. T. V.; MINIGHIN, D. C.; GONÇALVES, L. C.; VILLANOVA, D. F. Q.; MAURICIO, R. M.; e PEREIRA, R. V. G. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. **Pubvet**, v. 11, p. 0947-1073, 2017.
- CHAGAS, C. S.; VIEIRA, C. A.; FERNANDES FILHO, E. I.; CARVALHO JÚNIOR, W. D. Utilização de redes neurais artificiais na classificação de níveis de degradação em pastagens. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 3, p. 319-327, 2009.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: Processos, causas e estratégias de recuperação**. Belém, PA: Ed. do autor, v.4. 170 p.
- DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental- Documentos (INFOTECA-E), 2014, v.1. 38p.
- GARCIA, C. M. D. P.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; BUZZETTI, S.; CELESTRINO, T. D. S.; LOPES, K. S. M. Desempenho agrônomo da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado. **Ciência Rural**, v. 43, n. 4, p. 589-595, 2013.
- GONTIJO NETO, M. M.; BORGHI, E.; DE RESENDE, A. V.; ALVARENGA, R. C. Benefícios e desafios da integração lavoura-pecuária na melhoria da qualidade dos solos do cerrado. **Informações Agronômicas**, v.161, p.09 – 21, 2018.
- IBGE. **Censo Agro 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Acesso em: 10 fev. 2019.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003, v.3. 557 p.
- LAPIG. **Lapig-Maps**. Disponível em: <http://maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html>. Acesso em: 10 dez. 2019.
- LISBÔA, F. M.; DONAGEMMA, G. K.; BURAK, D. L.; PASSOS, R. R.; MENDONÇA, E. D. S. Indicadores de qualidade de Latossolo relacionados à degradação de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1184-1193, 2016.
- MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Comunicado Técnico (INFOTECA-E), v.1, p. 01 – 04, 2000.
- MDA. **Perfil territorial do Vale do Araguaia - GO**. Disponível em: http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_170_Vale%20do%20Araguaia%20-%20GO.pdf. Acesso em 08 fev. 2019.
- NASCIMENTO, M. C.; RIVA, R. D.; CHAGAS, C. D. S.; OLIVEIRA, H. D.; DIAS, L. E.; FERNANDES FILHO, E. I.; SOARES, V. P. Uso de imagens do sensor ASTER na identificação de níveis de degradação em pastagens. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 196-202, 2006.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1995, v.3. 65 p.

SIEG. **Shapefiles**. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br>. Acesso em: 18 set. 2019.

SILVA, A. D.; DE SOUSA SANTOS, F. L.; DE MATTOS BARRETO, V. C.; DE FREITAS, R. J.; KLUTHCOUSKI, J. Recuperação de pastagem degradada pelo consórcio de milho, *Urochloa brizantha* cv. Marandu e guandu. **Journal of Neotropical Agriculture**, v. 5, n. 2, p. 39-47, 2018.

SOUZA, F. M. D.; LEMOS, B. J. M.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. D.; MAGNABOSCO, C. U.; CASTRO, L. M. D.; LOPES, F. B.; BRUNES, L. C. Introdução de leguminosas forrageiras, calagem e fosfatagem em pastagem degradada de "*Brachiaria brizantha*". **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 3, 2016.

TILMAN, D.; BALZER, C.; HILL, J.; BEFORT, B. L. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. **Proceedings of the national Academy of Science**, v. 108, p. 20260-20264, 2011.

TOMAZ, G.A.; DE SOUSA BORGES, A.; WANDER, A.E.; BORGES DE SOUZA, C. Como viabilizar a adoção do sistema ILPF. **Revista Sodebras**, São Paulo, v.12, n.144, p.55-60, 2017.

TOMAZ, G.A.; WANDER, A.E. Barreiras à adoção do sistema ILPF em Goiás. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.26, n.1, p.93-100, 2017.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011.

WANDER, A.E.; DA CUNHA, C.A. Tendências e Oportunidades do Agronegócio com maior Sustentabilidade no Estado de Goiás. **Revista Sodebras**, São Paulo, v.12, n.133, p.121-125, 2017.