

RESUMO

Considerado o segundo maior bioma nacional, o Cerrado ocupa cerca de um quarto do território brasileiro. É descrito como a mais diversificada savana do mundo, devido a sua grande biodiversidade, e também, a mais ameaçada, visto que já perdeu mais de 50% de sua cobertura original. A ação da agricultura e pecuária tem modificado intensamente as paisagens, provocando imensurável perda de biodiversidade, visto que muitos organismos apresentam elevado grau de endemismo e dependência na manutenção da heterogeneidade espacial do bioma. A manutenção de áreas naturais pode abrigar variedade de organismos benéficos e essenciais ao meio ambiente e também as culturas plantadas, como polinizadores e inimigos naturais de pragas agrícolas. Em tempos atuais, frente ao desenvolvimento da biotecnologia, a conservação da biodiversidade torna-se cada vez mais necessária, principalmente sob a luz do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Reserva legal; Controle Biológico; Conservação; Biodiversidade; Savana.

RESUMEN

Considerado el segundo bioma nacional más grande, el Cerrado ocupa aproximadamente una cuarta parte del territorio brasileño. Se describe como la sabana más diversa del mundo debido a su gran biodiversidad, y también la más amenazada ya que ha perdido más del 50% de su cubierta original. La acción de la agricultura y la ganadería ha cambiado intensamente los paisajes, causando una pérdida inconmensurable de biodiversidad, ya que muchos organismos tienen un alto grado de endemismo y dependencia en el mantenimiento de la heterogeneidad espacial del bioma. El mantenimiento de las áreas naturales puede albergar una variedad de organismos esenciales y beneficiosos para el medio ambiente, así como cultivos plantados como polinizadores y enemigos naturales de las plagas agrícolas. Hoy en día, frente al desarrollo de la biotecnología, la conservación de la biodiversidad es cada vez más necesaria, especialmente a la luz del desarrollo sostenible.

Palabras-chave: Reserva legal; Controle Biológico; conservación; Biodiversidade; Savana.

1. INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é considerado o segundo maior do Brasil, ocupando cerca de um quarto do território nacional em extensão (Reis & Shimiele, 2019), e ainda assim, ironicamente, sua biodiversidade é pouca conhecida, fazendo com que este seja retratado como a savana tropical mais rica e ameaçada do planeta.

O relevo e o clima fazem desse bioma um dos mais visados pelo setor agrícola, que acaba por alterar a paisagem natural e substitui-la por pastagens ou monoculturas. Essas atividades provocam grande desequilíbrio ecológico, afetando os ciclos energéticos, as dinâmicas entre os seres vivos e a perda de biodiversidade.

A destruição dos habitats naturais e substituição por monoculturas também ocasiona o surgimento de pragas agrícolas, que demandam a utilização do controle químico (Silva, 2018). A utilização dessas substâncias provoca a seleção de populações resistentes, que por sua vez ocasionam maiores danos, aumentando cada vez mais a necessidade de mais espaços para se plantar (Pignatti et al., 2017). O desmatamento por sua vez, culmina no surgimento de novas pragas, criando-se assim, um ciclo que se mantém.

Do ponto de vista biológico, conservar as áreas de vegetação nativa do bioma Cerrado é importante por garantir a manutenção da biodiversidade, por conter processos de erosão e proteger os rios e corpos d'água. Porém, muitos proprietários rurais detêm uma visão depreciativa sobre estas áreas. Quais são os fatores que levam a essa depreciação pelas áreas naturais? Saberiam os proprietários rurais da existência de uma dinâmica entre os seres que habitam os fragmentos e as culturas agrícolas que cultivam?

Sabe-se que os fragmentos naturais podem atuar como abrigo de diversas espécies benéficas as plantações, desde inimigos naturais que atuam sobre o controle de pragas, além de polinizadores que podem implementar a produtividade rural (Mendonça, 2019). Segundo o mesmo autor, além disso, os fragmentos naturais de Cerrado podem abrigar diversidade biológica passível de utilização biotecnológica no melhoramento ou criação de novas linhagens, mais resistentes e melhores adaptadas as regiões. Tais aplicações beneficiam o produtor frente a oferta de melhores sementes e, possivelmente, maior produtividade.

Com o rápido avanço do desmatamento e destruição do Cerrado, tornando as relações ecológicas cada vez mais ameaçadas (Bager *et al.*, 2016). A perda de biodiversidade ameaça também nosso potencial de descobertas de novas variedades, novos genes e até mesmo novos agentes biológicos, tornando a perspectiva de uma agricultura sustentável cada vez menos provável neste bioma (PBMC/BPBES, 2018).

2. REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO CERRADO BRASILEIRO

O Brasil é reconhecido por possuir biodiversidade elevada, e pelos processos que rapidamente estão diminuindo esta riqueza. Com uma extensa área geográfica, de dimensões continentais, o Cerrado brasileiro possui uma área aproximada de 2 milhões de km², onde apresenta uma rica flora e fauna diversificada (Reis *et al.*, 2019). Segundo MMA (2017) o Brasil é o país com a maior diversidade de espécies do mundo, devido a sua dimensão continental e grande quantidade de *habitats* diferentes, apresentando com maior número de plantas, anfíbios primatas, das quais 50 % são endêmicas, 2º maior em mamíferos e répteis e 3º em quantidade de aves . Estima-se que o país abrigue cerca de 20% da biodiversidade do planeta.

Mesmo com essa enorme biodiversidade, os seus biomas vêm sendo alvo da degradação contínua, principalmente no aspecto do desmatamento de áreas naturais, devido ao avanço das fronteiras agropecuárias (Silva, 2018). Do bioma Floresta Atlântica restam apenas 7% de sua cobertura original (Rios *et al.*, 2018), mais de 17% da Amazônia Legal já foram desmatadas (Deter, 2019) (Figura 1).

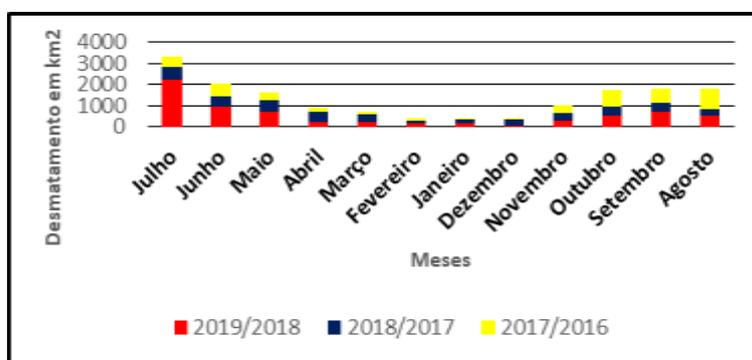


Figura 1 – Variação da Vegetação/Desmatamento na Amazônia Legal Brasileira

Fonte: (Deter, 2019)

Elaborado pelos Autores

O bioma Cerrado, definido pelo Mapa dos Biomas Brasileiros do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2004, possui 2.036.448 km² de extensão (Figura 2), sendo o segundo maior bioma nacional, ocupando aproximadamente 24% do território brasileiro, abrangendo os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia Paraná e São Paulo (INPE, 2018). Considerado como uma das maiores savanas, com enorme riqueza de espécies e endemismo (Lima *et al.*, 2018).



Figura 4 – Mapa de delimitação do Bioma Cerrado Brasileiro
Fonte: (WWF, 2019a)

É considerado a mais diversificada savana do mundo, abrigando cerca de um terço de toda a biodiversidade nacional e 5% da biodiversidade mundial (MMA, 1999; Chaves, 2011; Bezerra & Nascimento, 2015; INPE, 2018). Estima-se que esse bioma abrigue cerca de seis mil espécies de plantas lenhosas, mais de 800 espécies de aves, além de elevada variedade de peixes, abelhas e mesmo que escassos os estudos sobre a fauna de invertebrados, estima-se que existam cerca de 90 mil espécies neste bioma (WWF, 2019b).

Segundo Machado *et al* (2004), a biodiversidade neste bioma está associada a heterogeneidade espacial, isto é, a diversidade de ambientes ofertada ao longo do espaço. Para Batalha (2011) o cerrado é um complexo de biomas, justificando a sua enorme biodiversidade, determinada pelos fatores abióticos e bióticos. Apresenta diversas fitofisionomias que seguem padrões abertos e de florestas. Dada a sua ampla distribuição, o Cerrado é constituído por diferentes fitofisionomias que variam de áreas abertas a formações florestais. No Cerrado, os ambientes tendem a variar no sentido horizontal, podendo existir áreas campestres, florestas e brejos em uma mesma região, fazendo com que as espécies estejam firmemente associadas aos ecossistemas locais dos ambientes naturais, destacando a importância de se manter o mosaico natural de vegetação, como uma estratégia na manutenção de uma biodiversidade expressiva (Figura 5).

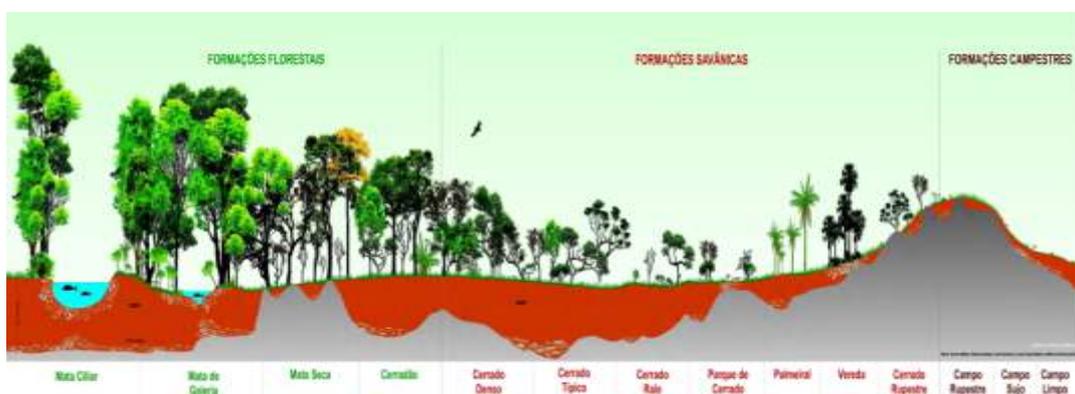


Figura 5 – Fitofisionomia do Bioma Cerrado Brasileiro
Fonte: (EMBRAPA, 2019)

O monitoramento da biodiversidade é um processo relativamente novo quando comparado com o início da exploração deste bioma, logo muitas espécies podem ter sido perdidas sem ao menos ser documentadas. Entretanto, a biodiversidade do Cerrado ainda pode ser considerada bastante expressiva e conspícua, além de apresentar um elevado grau de endemismo para diversos grupos de plantas e animais (Machado *et al.*, 2004; IPEA, 2011).

Atualmente a agricultura e a pecuária são consideradas as atividades humanas que mais provocam alterações nessas paisagens naturais do bioma. As taxas de desmatamento do Cerrado são historicamente maiores que aquelas da floresta amazônica, e o esforço de proteção muito menor que o aplicado a Amazônia, já que apenas 2,2% do bioma encontra-se protegido legalmente, e que 20% das espécies de plantas e animais ameaçadas ou endêmicas não ocorram em áreas protegidas. (Scariot *et al.*, 2005; Klink & Machado, 2005).

Diversos atributos podem fazer com que esse bioma seja tão frequentemente visado para atividades agropecuárias. Segundo Pivello (2011), ainda que os solos do Cerrado sejam quimicamente pobres e inférteis por natureza, sua boa estrutura física e relevo plano tendem a favorecer a pecuária e agricultura nessas regiões, fazendo com que a vegetação nativa do bioma seja rapidamente substituída por agroculturas e pastagens. Os 5 estados brasileiros que abrangem o cerrado que mais desmataram em 2019 são: Mato Grosso, Maranhão e Bahia (Figura 6).

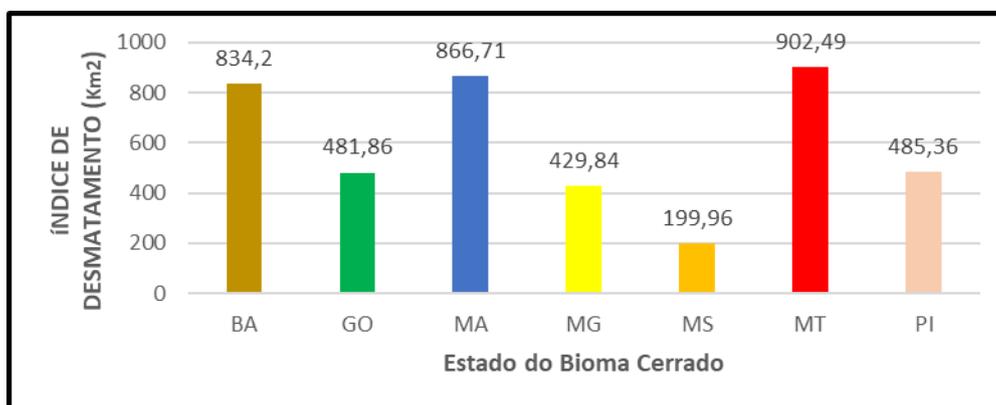


Figura 6 – Desmatamento no Cerrado Brasileiro por estado (UF).

Fonte: (INPE, 2019)

Elaboração Própria

O avanço em larga escala da agricultura está associado a perda de biodiversidade, principalmente devido a substituição desta pela agrobiodiversidade, provocando a redução das áreas nativas de Cerrado (Calaça, 2010). Franco (2013) explicam que a fragmentação de *habitats* naturais de Cerrado tende a provocar a extinção de espécies nesses locais. Nesse sentido Myers (2000); Silva *et al* (2013) argumentam que a fragmentação de *habitats* com alterações nas paisagem do bioma, causam a perda da biodiversidade. As mudanças na dinâmica populacional interfere na ocorrência das espécies em seus territórios (Silva *et al.*, 2013). Assim, os fragmentos tornam-se verdadeiras ilhas de diversidade cercadas por uma matriz de baixa complexidade (Silva *et al.*, 2013).

Outros estudos apontam a redução de 25% na diversidade de aves associadas a Mata de Galeria quando ocorre o desmatamento dos ambientes naturais vizinhos, mesmo que esta primeira permaneça intocada (Machado *et al.*, 2004). Além disso, segundo Klink & Machado (2005) a ação antrópica neste bioma tem causado outros desequilíbrios que não afetam somente a biodiversidade:

Fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais (Klink & Machado, 2005, p.2).

Os estudos sobre a biodiversidade do Cerrado vêm se acumulando, porém em velocidades inferiores as taxas de desmatamento (Scariot *et al.*, 2005) e a agricultura é

lucrativa, sua expansão deverá continuar em ritmo acelerado (Klink & Machado, 2005). Um estudo realizado em 2014 pela EMBRAPA/CERRADOS demonstra que 55% do Cerrado já foram desmatados ou substituídos por culturas agrícolas (Figura 2).

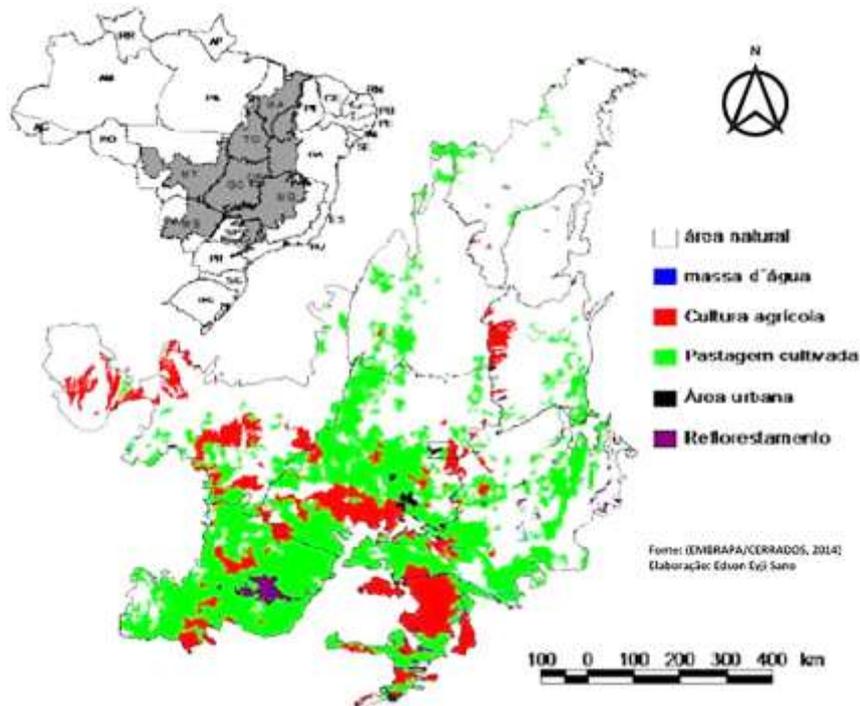


Figura 2 – Mapa de Uso da Terra do bioma Cerrado
Fonte: (EMBRAPA/CERRADOS, 2014 - adaptado)
Elaborado por: Edson Eyji SANO

Apesar da redução gradativa de desmatamento nos últimos 20 anos, os dados fornecidos pelo INPE (2018) as taxas de desmatamento atingem 7.408 Km², ou seja, 740.800 hectares de áreas nativas no ano de 2018 (Figura 3).

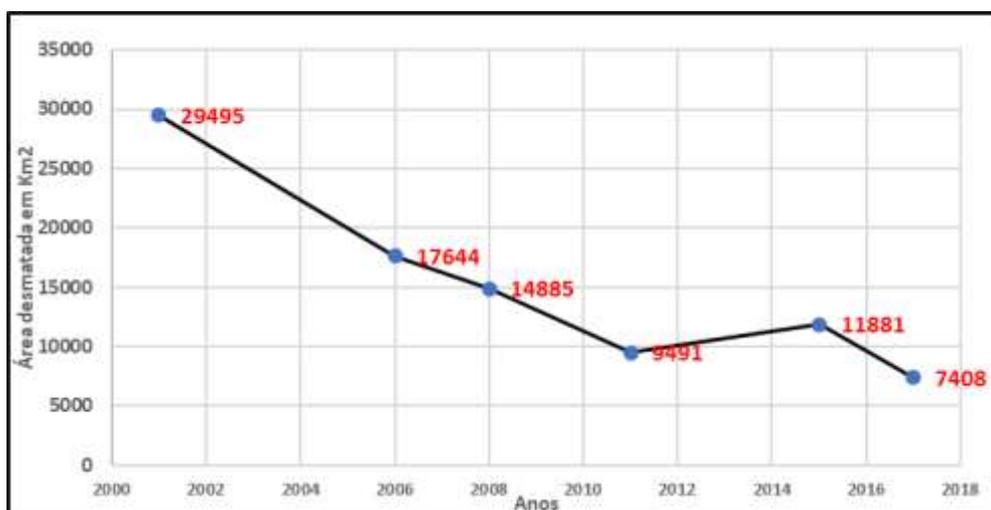


Figura 3 – Sério Histórica do desmatamento no Cerrado Brasileiro
Fonte: (INPE, 2018)
Elaboração Própria

Estima-se que o Cerrado seja totalmente destruído até o ano de 2030 caso não sejam implementadas medidas de conservação efetivas, e possivelmente, a disposição de um planejamento integrado para a ocupação sustentável do bioma (Machado *et al.*, 2004).

3. A MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE BENEFICIA O AGRONEGÓCIO

Demonstrar a importância da biodiversidade do Cerrado na manutenção dos ecossistemas ainda é um grande desafio, uma vez que, no passado, grande parte da devastação causada a esse bioma foi devido à falta de informação e conhecimento geral sobre o mesmo (Klink & Machado, 2005; Silva, 2018). E ainda mais desafiador, é demonstrar a importância dessa manutenção para os sistemas de produção, em especial, a agricultura.

Neste cenário surge a discussão sobre as reservas legais e áreas de preservação permanentes em propriedades rurais privadas, que tem por objetivo conservar e reabilitar processos ecológicos, conservar a biodiversidade e proteger a fauna e flora nativa (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

As discussões têm se baseado principalmente em dois pilares, o econômico e o sustentável, porém, com o avanço da genética e o projeto Genoma, é cada vez mais evidente o quão valioso é o papel das reservas legais em garantir a manutenção da integridade de áreas naturais, especialmente a conservação e uso sustentável da biodiversidade (Metzger, 2002).

Estas áreas nativas podem beneficiar os produtores rurais, uma vez que podem conter espécies frutíferas, medicinais, artesanais e madeireiras, recursos que possivelmente incentivem a preservação e valorização das áreas (Aquino *et al.*, 2007).

A presença de espécies arbóreas nativas não somente melhora a produtividade, mas também impacta na qualidade dos recursos ambientais, pois as árvores favorecem a ciclagem de nutrientes, protegem contra a erosão e influencia no microclima local (valladares-pádua *et al.*, 1997). Quando as árvores são removidas, aumenta-se as chances de assoreamento dos cursos de rios e a redução na fertilidade do solo, fazendo com que o produtor rural necessite investir em insumos de elevados custos e tenha acesso a fonte d'água de baixa qualidade (Abdo *et al.*, 2008).

Além disso, a cobertura vegetal nativa tem importante papel ao abrigar uma grande variedade de insetos e outros animais polinizadores. Esses animais, durante o período de floração das culturas agrícolas, podem deixar os fragmentos e atuar diretamente nas plantas cultivadas, melhorando a produtividade (Wratten *et al.*, 2012)

Segundo Freitas & Imperatriz-Fonseca (2005), no Brasil apenas duas culturas que dependem de polinização - maçã e o melão - vêm sendo cultivada frequentemente em associação a polinizadores, constituindo-se basicamente na introdução de abelhas *Apis mellífera* nas áreas cultivadas. Esse tipo de serviço, no geral, tende a elevar o custo de produção, devido ao aluguel dos polinizadores, e também ao custo de manejo.

As demais culturas que necessitam de polinização para a reprodução dependem obrigatoriamente da ação de animais polinizadores que ocorram naturalmente nas áreas agrícolas. O maracujá, por exemplo, é polinado por abelhas de grande porte do gênero *Centris* e *Xylocopa*, porém a modificação das paisagens acaba reduzindo as áreas nativas que servem de abrigo a esses agentes (Freitas & Imperatriz-Fonseca, 2005).

Sabe-se também que alguns inimigos naturais presentes nos fragmentos naturais podem melhorar a saúde das plantas cultivadas ao se alimentarem e controlarem as populações de indivíduos considerados pragas agrícolas, reduzindo o gasto necessário na utilização de um aditivo de controle químico, que pode ser prejudicial à saúde humana e ambiental (Roel, 2002).

Outros organismos como fungos, bactérias e protozoários também atuam nos sistemas agrícolas, promovendo a ciclagem de nutrientes e a nitrificação do solo. Os microrganismos presentes nos fragmentos naturais também são responsáveis pela depuração

e desnitrificação da água (Casatti, 2016), água esta que outrora poderá ser utilizada para abastecimento humano, e até mesmo nos sistemas agropecuários. Tal atividade torna-se ainda mais importante frente ao custo de tratamento de água, visto que em regiões não impactadas o custo do tratamento de 1000 m³ gira em torno de U\$ 2,00, enquanto que em regiões antropizadas ou degradadas o custo chega aos U\$ 8,00 (Carvalho *et al.*, 2000).

Destaca-se então a importância na manutenção dos fragmentos naturais, como reservatório de agentes biológicos que atuam sobre a polinização e produtividade de diversas culturas. Em outros países a tendência é o investimento no manejo das paisagens, buscando essencialmente tornar as propriedades agrícolas mais atraentes às populações de polinizadores e agentes naturais (Kremen, 2004).

Assim, a manutenção de áreas naturais, seja na forma de reservas legais ou propriedades de proteção integral tem um importante papel, tanto na manutenção dos serviços ecossistêmicos e proteção da biodiversidade, quanto que para a sua direta e indireta participação na garantia de melhores taxas de produtividade obtidas pelo setor agropecuário.

4. POTENCIAL DESCOBERTA DE NOVOS AGENTES BIOLÓGICOS E CRIAÇÃO DE NOVAS VARIEDADES

O Brasil é um país com grande potencial para o desenvolvimento da biotecnologia agrícola por ser extremamente rico em biodiversidade. A conservação desses organismos é fundamental frente as pesquisas, uma vez que funcionam como reservatórios de genes básicos e fundamentais no desenvolvimento de variedades de plantas e animais (Calaça, 2010).

Porém, a utilização indiscriminada de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças nas culturas comerciais no Brasil e no mundo são responsáveis por vários desequilíbrios ecológicos nas áreas de cultivo, entre eles a seleção de pragas resistentes, culminando em super populações de insetos prejudiciais às culturas de importância comercial, contaminação do lençol freático, solo, e até prejuízo à saúde humana (Gallo *et al.*, 1988; Monteiro *et al.*, 2002; Freitas, 2003; Trindade, 2005; Oliveira, 2005).

Atualmente a comunidade científica está consciente da necessidade na utilização de agentes biológicos no controle de pragas, já que o Brasil se localiza em uma região tropical com clima propício para o desenvolvimento desses organismos, mostrando-se uma alternativa viável para a sua utilização em território nacional (Parra, 1994).

Logo é possível pensar na aplicação desses agentes de controle biológico nos sistemas agrícolas do país, atuando como uma alternativa ao uso de defensivos, promovendo a redução do uso de insumos fitossanitários, melhor qualidade e maior segurança no produto final (Ferry *et al.*, 2004).

Pensando somente na Ordem Hymenoptera, que constitui o grupo de insetos com maior importância para o homem, e possui um grande número de espécies que atuam como polinizadores de plantas, produtores de mel, cera e própolis, além daquelas que atuam como importantes agentes no controle biológico de diversas pragas agrícolas (Buzzi, 2013).

Segundo a literatura, já são conhecidas cerca de 120.000 espécies de himenópteros no mundo e mais de 9.800 espécies já foram descritas no Brasil, porém estima-se que somente no Brasil possam existir aproximadamente 60.000 espécies ainda não reconhecidas (Buzzi, 2013), mesmo país onde mais de 2/3 dos casos de sucesso de controle documentados tiveram sucesso graças a utilização de himenópteros parasíticos (Fernandes Zucchi, 1994; Berti-Filho, 2010).

Botelho (1992) destaca em seu trabalho o sucesso do uso da vespa parasitoide *Cotesia flavipes* (Hymenoptera, Braconidae) para o controle da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) por mais de quinze anos, onde este método se mostra técnico e economicamente mais eficiente que qualquer outro tipo de controle convencional.

Sendo considerado a mais diversificada savana do mundo, é de se esperar que o Cerrado abrigue uma significativa variedade de inimigos naturais. Porém, com a rápida

destruição dos fragmentos naturais do bioma, muitos desses agentes biológicos podem desaparecer antes mesmo de descobertos e documentados.

Medidas devem ser tomadas para assegurar a presença dos recursos biológicos no Cerrado. Segundo Parra *et al.* (2004), novos estudos podem descobrir novos genes entomopatogênicos que poderão ser incorporados às plantas por meio de transgenia, além disso, desvendar as relações ecológicas entre pragas e seus inimigos naturais proporcionarão maiores possibilidades para a exploração dessas relações.

O Cerrado já foi considerado impróprio para a agricultura, principalmente devido a característica ácida do solo, hoje representa umas das áreas que mais produzem grãos, graças a aplicação e avanços das pesquisas que se apropriaram de conhecimentos biotecnológicos (Calaça, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A destruição do Cerrado deve continuar em ritmo acelerado frente ao caráter lucrativo de sua exploração, fruto de talvez uma fraca política ambiental ou mesmo da falta de programas de educação ambiental.

Sabe-se que a agricultura e a pecuária são processos que tem como sua necessidade primária o espaço físico, tendo como primeiro impacto a destruição e desmatamento de áreas naturais. Ambientes estes que abrigam enorme biodiversidade, algo que na atualidade se caracteriza como um valioso recurso, principalmente no âmbito da biotecnologia.

Áreas protegidas são vistas por donos de propriedades rurais como espaços inúteis, inertes e desconexos da dinâmica agrícola, tornando necessário a forte atuação dos poderes principalmente na divulgação de pesquisas e trabalhos estatísticos sobre a ação da biodiversidade dos fragmentos nas culturas agrícolas e pecuária.

A perda dessa biodiversidade terá impactos não somente aos organismos presentes nos fragmentos afetados, mas também aos muitos processos ecológicos dos quais somos direta e indiretamente dependentes, além de reduzir as chances de uma futura agricultura sustentável.

6. REFERÊNCIAS

- Abdo, Maria Teresa Vilela Nogueira, Valeri, Sérgio Valiengo, & Martins, Antônio Lúcio Mello. (2008): "Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante": Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária: 50-59.
- Aquino, F. de G., Walter, B. M. T., & Ribeiro, J. F. (2007): "Espécies Vegetais de Uso Múltiplo em Reservas Legais de Cerrado - Balsas, MA". Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, 5 (1):147-149. Disponível em: <http://twixar.me/26R1>. Acesso em: 09 de agosto de 2019.
- Bager, A., Lucas, P. da S., Bourscheit, A., Kuczach, A., & Maia, B. (2016): "Os Caminhos da Conservação da Biodiversidade Brasileira frente aos Impactos da Infraestrutura Viária". Biodiversidade Brasileira, 6(1): 75-86. Disponível em: <https://bit.ly/2m4Wb1a>. Acesso em: 14 de agosto de 2019.
- Batalha, M. A. (2011): "O cerrado não é um bioma". Biota Neotrop., Campinas, 11(1), p. 21-24. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032011000100001>.
- Berti-Filho, E., & Pacelli, L. M. M. P. (2010): "Fundamentos de controle biológico de insetos-praga". Natal: IFRN Editora, p.108.
- Bezerra, R. G., & Nascimento, L. M. C. T. (2015): "Concepções do bioma cerrado apresentadas por estudantes do ensino fundamental de Formosa – GOIÁS". Cad. Ed. Tec. Soc., Inhumas, v. 8, n.1, p. 8-21. <http://dx.doi.org/10.14571/cets.v8i1.230>.

- Botelho, P. S. M. (1992): "Quinze anos de controle biológico da *Diatraea saccharalis* utilizando parasitoides". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 27 (13), p. 255–262.
- Buzzi, Z. J. (2013): "Entomologia Didática". 6. ed. Paraná: Editora UFPR, 579 p.
- Chaves, M. R. (2011): "UFCER: uma universidade no cerrado e para o cerrado". *Cienc. Cult.* 63 (3): 44-47. <http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252011000300017>.
- Calaça, M. (2010): "Territorialização do capital: Biotecnologia, Biodiversidade e seus impactos no Cerrado". *Ateliê Geográfico: Edição Especial, Goiânia*, 4, (1), p.06-23. Disponível em: <http://twixar.me/k6R1>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.
- Carvalho, Adriana Rosa, Schlittler, Flávio Henrique Mingante, & Tornisielo, Valdemar Luiz. (2000): "Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água". *Química Nova, Anápolis*, 23 (5), p.1-5. Disponível em: <http://twixar.me/q6R1>. Acesso em: 24 de agosto de 2019.
- Casatti, Lilian. In: *A lei da Água. Documentário, Brasil, 2014, 78'*. Produção: Cinedelia, em coprodução com O2 Filmes. Distribuição: O2 Play; Direção: André D'Elia. Disponível em: <http://twixar.me/fCR1>. Acesso em: 04 janeiro de 2019.
- Scariot, A., Sousa-Silva, J. C., & Felfili, J. M. (2005): "Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://twixar.me/nCR1>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.
- Dias, B. F. S. (1992): "Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis". Brasília: FUNATURA/IBAMA, p.11-25.
- EMBRAPA (2019): Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fitofisionomia do Cerrado. Disponível em: <https://bit.ly/2IFqETn>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.
- EMBRAPA/CERRADOS (2014): Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Cerrados. "Mapa de cobertura vegetal natural e antrópica do bioma Cerrado, ano-base de 2002". Disponível em: <https://bit.ly/2m4luAp>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.
- Fernandes, M. A. U., & Zucchi, R. A. (1999): "Metodología de colecta de Tephritidae y Lonchaeidae frugivoros (Diptera : Tephritoidea) y sus parasitoides (Hymenoptera)". *Anais... Sociedade de Entomologia Brasil*, 28 (4), p. 601–610.
- Ferry, N., Edwards, M. G., Gatehouse, J. A., & Gatehouse, A. M. R. (2004): "Plant-insect interactions: molecular approaches to insect resistance". *Current Opinios in Biotecnology: USA*, 15, p. 155-161.
- Franco, J. L. de A. (2013). "The concept of biodiversity and the history of conservation biology: from wilderness preservation to biodiversity conservation". *História (São Paulo)*, 32(2), 21-48. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-90742013000200003>.
- Freitas, Breno Magalhães, & Imperatriz-Fonseca, Vera Lúcia. (2005): "A importância econômica da polinização". *Mensagem Doce, São Paulo*, 80, p.44-46.
- Freitas, J. A. D. (2003): "Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão". Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 89p.
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R. P. L., Batista, G. C. de, Berti Filho, E., Parra, J. R. P., Zucchi, R. A., & Alves, S. B. (1988): "Manual de entomologia agrícola". São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1988, 531p. 283p.
- IPEA (2011): Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Governo Federal. Sustentabilidade Ambiental no Brasil: Biodiversidade, Economia e Bem-estar humano. (78), 1-54. Disponível em: <https://bit.ly/2IJK7Cx>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.
- INPE (2018): Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Ministério da Ciência e Tecnologia. INPE divulga dados sobre o desmatamento do bioma Cerrado. Disponível em: <https://bit.ly/2YLVbgw>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

- Klink, C.A., & Machado, R. B. (2005): "A conservação do Cerrado brasileiro". Megadiversidade. Belo Horizonte, 1(1). Disponível em: <http://twixar.me/TCR1>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.
- Kremen, C. (2004): "Pollination services and community composition: does it depend on diversity, abundance, biomass or species traits? In: Freitas, B. M., & Pereira, J. O. P. (Eds.) Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination. Imprensa Universitária. Fortaleza, Brasil. p. 115-124.
- Lei nº 12.651 (2012): Congresso Nacional. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <https://bit.ly/1iKaEFk>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.
- Lima, N. E. de, Carvalho, A. A., Lima-Ribeiro, M. S., & Manfrin, M. H. (2018): "Caracterização e história biogeográfica dos ecossistemas secos neotropicais". Rodriguésia, 69(4): 2209-2222. Disponível em: <https://bit.ly/2kEvDDz>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.
- Machado, R. B., M. B. Ramos Neto, P. G. P., Pereira, E. F., Caldas, D. A., Gonçalves, N. S., Santos, K., & Tabor, M. S. (2004): "Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado". Conservação Internacional, Brasília, DF.
- Mendonça, Marcus Vinicius. (2019): "Corredor ecológico entre as áreas protegidas de carajás e da terra do meio, Pará." Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento regional). Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Palmas. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional. p. 114. Disponível em: <https://bit.ly/2kcJKjq>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.
- Metzger, Jean Paul. (2002). "Bases biológicas para a 'reserva legal". Ciência Hoje, São Paulo, 31 (183), p.48-49. Disponível em: <https://bit.ly/2ksNhdH>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.
- Myers, N., Mittermeyer, R. A., Mittermeyer, C. G., Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000): "Biodiversity hotspots for conservation priorities". Nature, 403, p. 853-858. Disponível em: <https://go.nature.com/2IGt04z>. Acesso em 12 abril de 2019.
- MMA (1999). Governo Federal. Ministério do Meio Ambiente. "Agenda 21 Brasileira – Agricultura Sustentável – Produto 3/Versão final". Museu Emílio Goeldi: USPPROCAM/ATECH.
- Monteiro, L. B., Souza, L. B. A. de, & Werner, A. L. (2002): "Efeito do manejo de plantas daninhas sobre Neoseiulus californicus (Acari: Phytoseiidae) em pomar de macieira". Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, 24 (3), p. 680-682. Disponível em: <http://twixar.me/GCR1>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.
- Oliveira, A. M. de. (2005): "Controle integrado da mosca branca em plantio comercial de melão, através do controle químico e biológico no município de Baraúna/RN". Mossoró: UFERSA, 2005. 14p.
- Parra, J. R. P. (1994): "A pós-graduação em Entomologia no Brasil. UFV. Debate, 18: 15-18.
- Parra, J. R. P.; Zucchi, R. A. (2004): "Trichogramma in Brazil: Feasibility of Use after Twenty Years of Research. Depto. Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP. Neotropical Entomology, 33 (3): 271-281. Disponível em: <http://twixar.me/DCR1>. Acesso em: 16 de março de 2019.
- PBMC/BPBES (2018): "Potência Ambiental da Biodiversidade: um caminho inovador para o Brasil". Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas e da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. Sumário para Tomadores de Decisão. 1ª edição [Scarano, F.R., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 14p. ISBN: 978-85-285-037-7. Disponível em: <https://bit.ly/2kEsGmr>. Acesso em: 1º de setembro de 2019.
- Pignati W. A., Souza, F. A. N. de, Lima, S. S. de L., Correa, M. L. M., Barbosa, J. R., Leão, L. H. da Costa, & Pignatti, M. G. "Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil:

- uma ferramenta para a Vigilância em Saúde”. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(10), 3281-3293. <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017>.
- Cardoso, P. F., Souza, L. F. de, Guimarães, G. F., Caroline, A. F., J., & Magalhães, T. A. (2019). “Diversidade de Asteraceae em um campo de murundus no sudoeste de Goiás, Brasil”. *Rodriguésia*, <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201970015>.
- Pivello, V. R. (2011): “Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade”. *ECOLOGIA.INFO*, 33. Disponível em: <http://twixar.me/LCR1>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.
- Rios, E., Santos, P. F., & Bernardo, C. S. S. (2018): “Perfil dos fragmentos de mata atlântica com registros do mutum-do-sudeste”. *Ciência Florestal*, 28(4): 1523-1533. <https://dx.doi.org/10.5902/1980509835099>.
- Reis, A. F., & Schmiele, M. (2019). “Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos”. *Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos*, 22. <https://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.15017>.
- Roel, A. R. (2002): “A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura”. *Revista Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, Campo Grande, 3 (4), p.1-6. Disponível em: <http://twixar.me/WCR1>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.
- Silva, A. C. da C., Prata, A. P. do N., Souto, L. S., & Mello, A. A. de. (2013). “Aspectos de ecologia de paisagem e ameaças à biodiversidade em uma unidade de conservação na Caatinga, em Sergipe”. *Revista Árvore*, 37(3), 479-490. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000300011>.
- Silva, C. M. da. (2018). Entre Fênix e Ceres: uma grande aceleração e a fronteira agrícola no Cerrado. *Varia Historia*, 34 (65), 409-444. <https://dx.doi.org/10.1590/0104-87752018000200006>.
- Trindade, M. S. A. (2005): “Efeito de derivados de nim e sua associação com defensivos comerciais no controle de mosca branca, em meloeiro em Baraúna-RN”. 46 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró. Disponível em: <https://bit.ly/2m3Ma4h>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.
- Valladares-Pádua, C. (1997): “Resgatando a grande reserva do Pontal do Paranapanema: Reforma agrária e conservação de biodiversidade”. *Anais...Congresso Brasileiro de Unidades De Conservação*, 1997, Curitiba. UNILIVRE/ REDEPROUC/IAP. p.783-792.
- Wratten, S. D., Gillespie, M., Decourtye, A., Mader, E., & Desneux, N. (2012): “Pollinator habitat enhancement: Benefits to other ecosystem services. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 159, 112-122. Disponível em: <https://bit.ly/2INbZW8>. Acesso em 10m de setembro de 2019.
- WWF (2019a): World Wildlife Fund - Brasil. “Cerrado”. Disponível em: <https://bit.ly/2kffy7m>. Acesso em 10 de setembro de 2019.
- WWF (2019b): World Wildlife Fund - Brasil. “Cerrado”. Disponível em: <https://bit.ly/2kffy7m>. Acesso em 10 de setembro de 2019.