



---

**Cerrado: o fogo como agente ecológico**

**Autor(es):** Nascimento, Itaborai Velasco

**Publicado por:** Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**URL persistente:** URI:<http://hdl.handle.net/10316.2/40098>

**DOI:** DOI:[https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_8\\_3](https://doi.org/10.14195/1647-7723_8_3)

**Accessed :** 3-Sep-2018 20:40:28

---

A navegação consulta e descarregamento dos títulos inseridos nas Bibliotecas Digitais UC Digitalis, UC Pombalina e UC Impactum, pressupõem a aceitação plena e sem reservas dos Termos e Condições de Uso destas Bibliotecas Digitais, disponíveis em <https://digitalis.uc.pt/pt-pt/termos>.

Conforme exposto nos referidos Termos e Condições de Uso, o descarregamento de títulos de acesso restrito requer uma licença válida de autorização devendo o utilizador aceder ao(s) documento(s) a partir de um endereço de IP da instituição detentora da supramencionada licença.

Ao utilizador é apenas permitido o descarregamento para uso pessoal, pelo que o emprego do(s) título(s) descarregado(s) para outro fim, designadamente comercial, carece de autorização do respetivo autor ou editor da obra.

Na medida em que todas as obras da UC Digitalis se encontram protegidas pelo Código do Direito de Autor e Direitos Conexos e demais legislação aplicável, toda a cópia, parcial ou total, deste documento, nos casos em que é legalmente admitida, deverá conter ou fazer-se acompanhar por este aviso.



**territorium**

**territorium**

**territorium**

**territorium**

REVISTA DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA  
NO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E  
GESTÃO DE RISCOS NATURAIS

MINERVA  
COIMBRA 01

## Cerrado: o fogo como agente ecológico

Itaborai Velasco Nascimento \*

### Resumo:

Depois da definição de cerrado e da caracterização dos seus diversos tipos, salienta-se a importância da presença da água em mantos freáticos a pequena profundidade. Os grandes riscos para a existência do cerrado vêm do homem, através da produção agropecuária e da produção de carvão de madeira. O fogo é mais um risco para as instalações humanas do que para o próprio cerrado que parece precisar dele para o seu desenvolvimento.

### Palavras chave:

Cerrado, riscos de incêndios florestais.

### Résumé:

Après la définition de "cerrado" et de la caractérisation de ses types, l'auteur souligne l'importance de l'eau dans les nappes freatiques à petite profondeur. Les risques les plus grands pour l'existence du "cerrado" viennent de l'homme à cause de la production agropastorale et de la production de charbon de bois. Le feu est un risque plutôt pour les installations humaines que pour le "cerrado" lui-même. Celui-ci a besoin du feu pour son développement.

### Mots clés:

Cerrado, risques d'incendies de forêt.

### Abstract:

After the definition of "cerrado" and the characterization of its types, the Author emphasizes the importance of water, present some meters below. The major risks to the "cerrado" are coming from man with the crop and cattle production as well as wood coal production. Fire is a risk to the human settlements more than to the "cerrado"; this one needs some fire to its development.

### Key words:

Cerrado, forest fire hazards.

## Introdução

Ocupando uma área de mais de 2 milhões de quilômetros quadrados, o cerrado é o segundo maior complexo vegetacional da América do Sul.

Considerando-se pela ótica biogeográfica, o cerrado é considerado um Bioma complexo e diversificado em seus diversos fácies.

Segundo MARES (1986), o cerrado comporta a maior diversidade do continente em termos de espécies endêmicas. Sendo considerada como a maior área savânica do mundo, o Brasil tem desenvolvido poucos trabalhos científicos de sistematização dessa flora.

No aspecto preservação, possuímos cerca de 2% da área constituindo Parques Nacionais e Reservas. Alguns parques nacionais de preservação do cerrado possuem área representativa, como: o Parque Nacional das Emas, no estado de Goiás, com 132.000ha, preservando principalmente paisagens de cerrado "strictu senso" e campos; o Parque Nacional de Chapada dos Veadeiros, também no estado de Goiás, com 60.000ha, preservando significativa parcela da paisagem de campos rupestres; o Parque Nacional Grande Sertão Veredas, no estado de Minas Gerais, com 84.000ha, guardando uma boa amostra de áreas alagadiças e veredas, e o Parque Nacional do Araguaia, com 563.000ha, localizado na porção norte da Ilha do Bananal, no estado do Tocantins, preservando um ecotono bastante singular cerrado/floresta amazônica. Levando-se em conta a diversidade de paisagens do

\* Professor de Geografia. Instituto do Trópico Subúmido. Universidade Católica de Goiás.

bioma, entretanto, principalmente em sua área “core”, mostra-se quase irrelevante tal percentual.

No âmbito estadual, poucos parques têm sido criados, geralmente de pequenas dimensões, preservando biótopos muito particulares.

Todos estes parques, sejam nacionais ou estaduais, têm sido criados por lei e delimitados no espaço físico, sem ter um eficiente aparato administrativo que fiscalize e conserve seu espaço ou incentive o desenvolvimento de estudos sistemáticos visando conhecer para preservar sua ecologia.

### As várias paisagens de cerrado

O WWF-Brasil recentemente publicou um trabalho excelente sobre a diversidade da cobertura vegetal brasileira, privilegiando o conceito de regiões ecológicas que, infelizmente, não beneficiou a diversidade do cerrado, definindo-o praticamente como uma única região, assim como se este apresentasse uma única paisagem contínua, com características definidas a partir de um único aspecto, sem considerar na variedade de suas paisagens, o porte e a diversidade dos vários arranjos de suas componentes ambientais e ecológica.

Dentre as várias paisagens do cerrado, algumas são biócoros e biótopos de grande importância, tais como:

- Veredas – paisagem típica junto a pequenos cursos d’água, geralmente em áreas planas, com solo hidromórfico/arenoso, tendo como principal elemento florístico de porte, o buriti (*Mauritia*

*vinifera*) e, em regiões mais a leste do bioma, a buritirana (*Mauritia sp.*), acompanhando o curso d’água e gramíneas se espalhando por toda a planície de inundação;

- Campo Limpo e Campo Sujo – geralmente em áreas aplainadas, com solos pobres, cascalhentos, composta fundamentalmente por um estrato herbáceo/gramíneo, despontando, eventualmente, arbustos esparsos com cerca de 1 a 2 metros de altura;
- Cerrado “stricto sensu” – vegetação estruturada em apenas dois estratos ou “scrubs”: um nível arbóreo/arbustivo, com árvores esparsas e retorcidas, que atingem altura média de 7 – 10 metros, e um estrato herbáceo/gramíneo. É a paisagem mais difundida do cerrado – e que muitos consideram como paisagem única –, é a que ocupa maior área dentro do bioma e, por isto, é aquela que se considera como a mais característica.
- Cerradão – estruturado em manchas de solo mais rico, mantém, via de regra, composição fitossociológica semelhante à do cerrado “stricto sensu”, mais adensada e de maior porte, com estrato arbóreo atingindo acima de 10 metros;
- Matas de Galeria – acompanham os cursos d’água e têm composição e alturas de dossel diversificados. Chamadas também de Matas Ciliares ou Florestas Ripárias. Na faixa onde se estruturam, possuem e mantêm maior umidade no solo que nos terrenos circundantes. Têm grande importância na manutenção de nascentes e proteção de mananciais, funcionando como tampão e/ou filtros a



Foto: Altair Sales

Foto 1 - Mostra uma típica vereda. Em primeiro plano vê-se o campo sujo gradando a campo limpo, tendo junto ao curso d’água uma pequena mata tendo em destaque a palmeira Buriti (*Mauritia vinifera*).

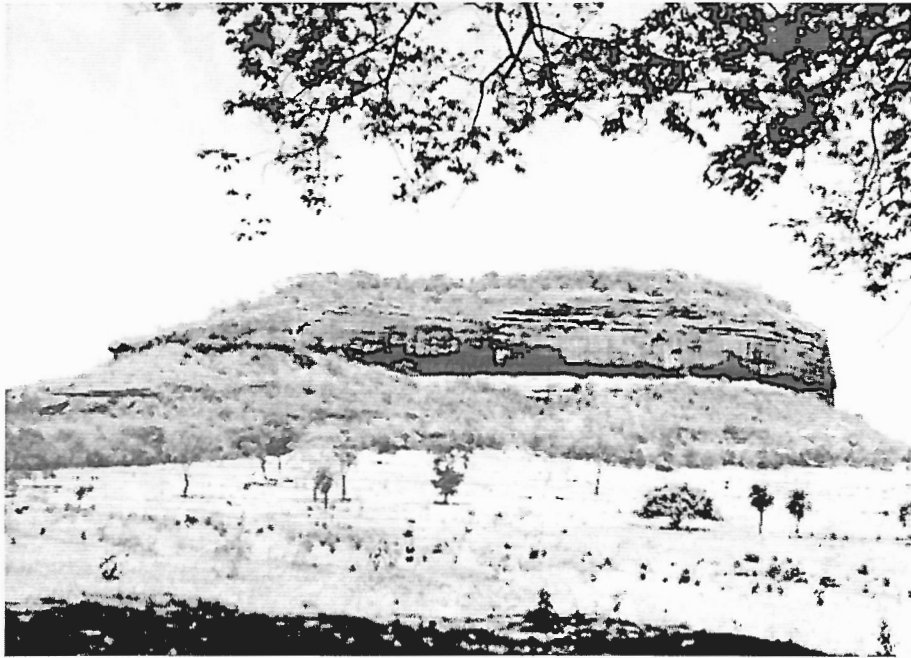


Foto: Fernanda Elisa

Foto 2 - Em primeiro plano, campo sujo gradando a cerrado "strictu senso".  
Ao fundo um afloramento de arenito formando um "tabuleiro".

escoamentos superficiais que poderiam carrear resíduos.

Como se vê, diversamente da visão difundida, o cerrado é um extenso "patchwork" que mantém na sua unidade, grande diversidade de sua trama.

Localmente, outras paisagens podem ser observadas, condicionadas pelo relevo, pelo balanço hídrico, pela composição do solo etc..

Sua fauna, geralmente, não está contida em quaisquer destas compartimentações, transitando em todo o bioma, através dos chamados "corredores de migração".

Da mesma forma, os primitivos habitantes da região dos cerrados souberam retirar do meio o seu sustento, utilizando-se de todo o potencial desta diversidade.



Foto: Fernanda Elisa

Foto 3 - Mostra uma típica paisagem do cerrado "strictu senso".



Foto: Fernanda Elisa

Foto 4 - Paisagem de cerrado.

Muito se tem cogitado sobre a origem do cerrado. Sua vegetação, por apresentar características de vegetação xeromorfa, no início do século fez com que cientistas acreditassem que sua gênese fosse determinada pela estacionalidade climática, motivada pela longa estação seca. Entretanto, estudos desenvolvidos já na década de 1940 comprovaram abundância de água disponível no subsolo, poucos metros abaixo da superfície, mesmo na estação seca (MANTOVANI e PEREIRA, 1998). Estudos posteriores demonstram que, em virtude do lento processo de percolação nos solos do cerrado, seus lençóis freáticos adquirem sua

máxima carga justamente quando do máximo da seca em superfície, o que dá à região reservas de água (superfície e subsolo) durante os 365 dias do ano.

Grande parte das espécies vegetais do cerrado possuem raízes pivotantes profundas, permitindo que frutifiquem e se reproduzam mesmo durante a seca. Além disso, sabe-se hoje que grande variedade da vegetação do cerrado possui xilopódios – órgãos lenhosos subterrâneos que protegem as plantas contra o fogo – cuja descoberta levou alguns cientistas a concluir que a vegetação do cerrado seria uma vegetação “clímax do fogo” (COUTINHO, 1978).



Foto: Fernanda Elisa

Foto 5 - Matas de Galeria, margeando um rio do planalto brasileiro.

No final dos anos 50, uma nova hipótese, a do oligotrofismo distrófico (ARENS, 1956), associa a baixa fertilidade dos solos e o excesso de alumínio às suas características de nanismo e tortuosidade. Mas mesmo considerando que o alumínio aumenta a deficiência nutricional dos solos, hipóteses do oligotrofismo distrófico nunca foram testadas experimentalmente no país.

Hoje, aceita-se a combinação da estacionalidade climática, da deficiência nutricional dos solos e a ocorrência do fogo como os principais responsáveis pelas características da vegetação do cerrado. Sua variação espaço/temporal seria então a principal responsável pela diferenciação de suas paisagens.

O cerrado brasileiro está estruturado nos chapadões centrais do Brasil, com altitudes que oscilam entre 500 e 1.600 metros acima do nível do mar, com miríades de nascentes que formam cursos d'água distribuindo-os para quase todas as grandes bacias do país.

A existência destas nascentes pode ser sumariamente explicada pela geologia regional, estruturada grandemente por complexos sedimentares em rochas areníticas que, através de falhas, fraturas e diaclases funcionam como aquíferos, mantendo, em vários níveis, reservas em lençóis subterrâneos. Normalmente, o primeiro destes lençóis está situado em toda a região dos cerrados a uma profundidade que varia de 15 a 20 metros que, por ser perene, mantém o aporte de água.

Há que esclarecer-se que climatologicamente a região dos cerrados está classificada, segundo Köppen,

como Aw – savana, com médias pluviométricas anuais de 1.400 a 1.700mm, temperaturas médias anuais máximas de 25°C e mínimas de 18°C, com duas estações: uma chuvosa e uma seca, podendo esta última durar de 6 a 8 meses.

### A agropecuária no cerrado

“A região do cerrado é uma das maiores e últimas reservas de terra do mundo capaz de suportar imediatamente a produção de cereais e a formação de pastagens” (MANTOVANI e PEREIRA, 1998).

O acelerado processo de ocupação do cerrado, com intenso desmatamento tem gerado grandes problemas no que concerne à perda de solo por erosão e perda de espécies animais e vegetais, diminuindo consideravelmente a diversidade e quantidade em seu banco genético.

A mudança da Capital Federal para o planalto central brasileiro na década de 1960 impôs grandes investimentos em infraestrutura, principalmente rodoviária, carreando um imenso contingente populacional para uma região que era, até à época, um grande vazio demográfico.

As práticas degradatórias de solo praticadas pelos habitantes do sul do país (de onde veio o maior contingente para a ocupação do cerrado) foram trazidas sem adequações para este novo espaço.

O cerrado, que produzia grãos em quantitativos irrelevantes, quando comparados à produção nacional,



Foto: Fernanda Elisa

Foto 6 - Um plantio de soja no SW goiano. Até onde alcança a vista, não há árvores ou arbustos.

passou a integrar tabelas e quadros estatísticos da produção nacional, com destaque.

Novos cultivares surgiram, ocupando extensas áreas no cerrado, a exemplo do cultivo de soja, que para sua implantação com produtividade exige, além de correção da acidez do solo e defensivos agrícolas (agrotóxicos), a retirada de toda a cobertura autóctone.

Podemos situar a ocupação produtiva no cerrado segundo 3 zonas (MANTOVANI e PEREIRA, 1998):

Zona I – área de agropecuária comercial moderna e relativamente consolidada, que abrange na totalidade ou em parcelas, 5 estados brasileiros: Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais;

Zona II – agricultura periférica em expansão, áreas de expansão recente da fronteira agropecuária, que ainda apresentam baixa intensidade de ocupação e reduzido índice de aplicação tecnológica;

Zona III – agropecuária incipiente, zona de agricultura pouco desenvolvida e que até 1985 ainda apresentava grande proporção de seu território ainda não incorporado a estabelecimentos agropecuários.

Além de rebanhos bovinos, principalmente gado de corte, o cerrado constituiu-se hoje, grande produtor de soja, milho, arroz, feijão, café e mandioca.

Considerando os dados divulgados por MANTOVANI e PEREIRA (1998), numa projeção para o ano 2.000, levando em conta apenas a abertura de terras para agropecuária, cerca de 45,5% da superfície geográfica do cerrado já estaria sendo utilizado.

Há, entretanto, outro agravante para o desmatamento do cerrado: a produção de carvão.

Como o cerrado não constou da elaboração da constituição brasileira em 1983, no que concerne a áreas prioritárias para preservação, em propriedades particulares, sua utilização prevê o decapeamento de 80% da propriedade, deixando-se uma reserva legal vegetada de 20%, que não precisa ser especificamente de vegetação nativa. Com isto, a carvoaria tem-se aproveitado retirando, mesmo em áreas ainda não utilizadas para a agropecuária, toda madeira passível de ser transformada em carvão, de maneira intensiva e indiscriminada.

Em suma, a expansão horizontal intensa e rápida traz, para o cerrado, expressivos danos à sua biodiversidade, entendendo-se aqui o termo biodiversidade em três níveis: genética, de espécies e de ecossistemas.

Entende-se como diversidade genética a informação contida nos genes dos organismos vivos de uma determinada região. Com relação à diversidade de espécies, temos hoje, catalogadas, 1,7 milhões de espécies de organismos vivos no cerrado, entretanto como ainda há grandes áreas não estudadas no bioma,

calcula-se que estas podem atingir cerca de 12,5 milhões (RIBEIRO, SILVA e BATMANIAN, 1985, e World Conservation Monitoring Centre, 1992, citado por MANTOVANI e PEREIRA, 1998).

Quanto à diversidade de ecossistemas, entende-se a variabilidade de habitats, comunidades biológicas e processos ecológicos intrínsecos a cada ecossistema.

No oeste do estado da Bahia, área tendente ao semi-árido, o avanço da cultura de soja nos últimos sete a dez anos, tem retirado toda a cobertura vegetal pré-existente. Sendo área com predomínio de areias quartzosas, com rios senis e praticamente sem afluentes, os processos erosivos em superfície tendem a provocar um rejuvenescimento destes cursos d'água, o que, certamente causará profundas alterações no ecossistema.

“Apesar de serem semelhantes aos latossolos em acidez e baixa fertilidade, o comportamento desses solos deve ser diferente quanto à química do solo. A maior parte de pesquisa agropecuária da região é conduzida em latossolos. Ao mesmo tempo, a vegetação nativa em áreas de areia quartzosa está sendo destruída. Se não desenvolvermos uma estratégia eficaz para proteger e aproveitar racionalmente esses solos, logo teremos 30 milhões de hectares de deserto no planalto central brasileiro” (HARIDASAN, 1996).

O cerrado, como já o dissemos, caracteriza-se principalmente pela diversidade de suas paisagens, onde cada uma mantém determinado nível de relações ecológicas que a distingue das demais, seja a nível de ciclagem de nutrientes, produção de biomassa, ou mesmo balanço hídrico e energético.

Nesta perspectiva, o avanço intenso da fronteira agropecuária vem causando danos catastróficos à biodiversidade do cerrado, em que se pese a significância da produção e produtividade da região no balanço econômico/financeiro do país.

Isto patenteia simplesmente, a necessidade de maiores estudos, que propiciem o melhor conhecimento do bioma cerrado, fazendo-se equilibrar produção e preservação, dentro de parâmetros de sustentabilidade e autosustentabilidade de ecossistemas.

## O fogo no cerrado

Um dos temas mais controversos no bioma cerrado é o fogo. Sua ocorrência se dá por causas naturais ou não e seus efeitos têm sido motivo de debates, principalmente a partir da década de 1970 (quando Mario Ferri organizou o primeiro Simpósio Brasileiro no cerrado repetindo-o por sete vezes) quanto a benefícios e/ou malefícios por ele causados.

Até tempos bastantes recentes, qualquer referência a queimadas provocadas por fatores naturais era vista com desconfiança pelos órgãos ambientais e florestais do país.





Foto: Altair Sales

Foto 7 - Fogo na transição campo/cerrado.

O Instituto do Trópico Subúmido – ITS – desde a sua fundação advoga o aprofundamento dos estudos sobre os efeitos ecológicos do fogo na fisionomia do bioma cerrado. Tal postura não é tomada levemente, posto que vários estudos apontam para o fogo como elemento fundamental à estruturação de algumas paisagens do cerrado. Seus efeitos podem ser observados por quem quer que frequente o bioma, seja pela rápida rebrota após o fogo – atraindo um variado contingente de herbívoros em busca de forragem nova – ou pela germinação de sementes que necessitam deste choque térmico para quebra de sua dormência vegetativa.

No último quartel deste século XX, estudos de Schnell, Ferri, Budowski, Walter e outros, comprovaram à exaustão a ocorrência de queimadas provocadas por fatores naturais, tais como: vulcanismo, descargas elétricas, combustão espontânea, atrito entre rochas etc. Vestígios de carvão vegetal em camadas de sedimentos terciários e mais antigos são normalmente encontrados em pesquisas geológicas na região do cerrado.

Na história evolutiva do homem, este utiliza o fogo desde as mais remotas eras. “O *Sinanthropus pekinensis* foi o primeiro antropóide a usar ou controlar o fogo em pleno médio Pleistoceno, isto é, há quase 500.000 anos atrás” (segundo STEWART, 1956, citado por COUTINHO, 1980).

A história do homem no cerrado não chega a tanto tempo, mas pode-se afirmar com segurança “... que entre 18.000 e 16.000 anos atrás, um contingente populacional cruzou o istmo do Panamá e veio de forma mais densa e efetiva povoar a América do Sul.

Essas populações no início se acomodaram em nichos específicos do noroeste da América do Sul, onde puderam desenvolver uma cultura cuja economia se baseava na caça especializada de megafauna” (BARBOSA, 1996).

Atravessando os Andes, estes homens ocuparam primeiro a Amazônia e, posteriormente, acompanhando as migrações faunísticas destes períodos vêm ocupar o planalto central onde, em virtude da variedade de fauna e flora, organizam-se culturalmente segundo usos e costumes variados.

Ainda segundo BARBOSA (1996) “... alguns dos mais importantes processos culturais americanos nasceram no cerrado, como a formação do tronco lingüístico Macro-Jê, a domesticação e disseminação de certos tubérculos e outros vegetais e o desenvolvimento de tecnologia de caça, pesca e processamento de recursos vegetais nativos e cultígenos”.

Esta população de caçadores/coletores e – posteriormente – cultivadores, utilizou o fogo em seus sistemas de caça e preparo de cultivares, segundo atestam as pesquisas arqueológicas na região dos cerrados, com testemunhos definidos em vários níveis de escavações.

Em síntese, os indígenas utilizavam – e ainda utilizam – o fogo em vários de seus procedimentos. Na atualidade o fogo no cerrado tem, na maioria das vezes, origem agrônômica.

Muitas vezes o fumante tem sido responsabilizado pelo fogo no cerrado, mormente quando a área é cortada por rodovias, porém, uma curiosa investigação realizada por VARESCHI (1962, citado por COUTINHO,

1980) mostra que na região dos “llanos” venezuelanos a temperatura necessária para iniciar a combustão da palha seca de diversas gramíneas comuns àquela vegetação necessita estar entre 130° e 160°C, sendo que a brasa do cigarro apenas consegue chegar a temperaturas entre 50° e 120°C, o que torna bastante difícil a origem de um incêndio com esta causa.

Na verdade, no cerrado, a estruturação fundiária baseada em grandes propriedades abriu espaço ao desmatamento, sendo que a prática da queimada, por não representar custos, tem sido a mais usada. Sem fiscalização eficiente, o fogo descontrolado atinge outros complexos vegetacionais, propagando-se por vários hectares.

### Alternativas ao uso do fogo na agricultura (Versão Preliminar)

Uso e objetivo das queimadas	Alternativas técnicas e tecnológicas ao uso do fogo
<b>Pastagens</b>	
Fogo como Método de Gestão das Pastagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo Agroecológico de Pastagens</li> </ul>
Eliminar ectoparasitas do rebanho (como carrapatos, p. ex.) e seus ovos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vedar o acesso do gado na área por um determinado período (160 dias)</li> <li>• Tratamento sanitário do rebanho (carrapaticidas)</li> </ul>
Renovar a pastagem nativa, eliminando plantas invasoras e melhorando a digestibilidade da forragem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar a pastagem com rotações do gado e divisão dos pastos</li> <li>• Cuidar do pH e da fertilidade do solo</li> <li>• Evitar o sobrepastejo e o pisoteio da área</li> <li>• Enriquecer o pasto com outras espécies, principalmente leguminosas perenes</li> <li>• Manter áreas com pastagem cultivada</li> </ul>
Obter uma rebrota precoce de pastagem e uma maior disponibilidade de forragem durante o período seco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter reservas de forragem sob forma de feno em fardos ou medas. Existem enfardadeiras motorizadas e manuais, muito simples. Manter reservas de forragem sob a forma de silagem</li> <li>• Reservar, com cercas, alguns pastos – mesmo nativos – para uso no período seco</li> <li>• No inverno: no sul, plantio de aveia, azevém etc. e nas regiões mais tropicais milho e sorgo forrageiro, para usar enquanto o pasto fica vedado (160 dias ±) ou capim buffel no semi-árido</li> <li>• Criar e manter um banco de forrageiras para suplementação alimentar</li> <li>• Aumentar a digestibilidade das palhas com algum complemento protéico ou nitrogenado (uréia) ou com o banco de forrageiras (leguminosas)</li> <li>• Confinamento parcial ou total do gado</li> </ul>
<b>Preparação para plantio</b>	
Eliminar troncos, galhos etc. após desmatamento de floresta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regra 1: evitar o desmatamento</li> <li>• Regra 2: planejar e minimizar a área a ser desmatada</li> <li>• Manter áreas e faixas sem desmatar (beira de rios etc.)</li> <li>• Planejar e buscar o aproveitamento integral (destino múltiplo) da madeira (uso próprio/venda) e da lenha (indireto ou diferido)</li> </ul>
Após derrubada de capoeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso da tração animal ou motorizada para mobilizar a madeira e remoção de raízes</li> <li>• Planejar e buscar o aproveitamento integral (destino múltiplo) da madeira (uso próprio/venda) e da lenha (indireto ou diferido)</li> </ul>
Limpeza de áreas em pousio ou em descanso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza manual da área ou ainda roçadeira manual, tração animal ou motorizada</li> <li>• Evitar o pousio através de rotação, adubação verde, adubação orgânica, incentivo à calagem e adubação mineral</li> <li>• Uso de herbicidas</li> <li>• Incorporação parcial ou total dos resíduos vegetais ao solo (rolo faca, p. ex.) com tração animal ou motorizada</li> <li>• Compostagem do material vegetal para uso posterior</li> <li>• Manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo – plantio direto</li> </ul>
Limpeza de beira de estradas, áreas de uso comum etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roçadeira ou implementos da minimotorização, limpeza manual (foices) ou ainda herbicidas</li> </ul>
<b>Colheita</b>	
Pré-colheita (cana-de-açúcar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanização com colhedeira de cana crua</li> </ul>
Restos de colheitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar tração animal, micro ou mini motorização para manejar os resíduos vegetais</li> <li>• Incorporar total ou parcialmente os resíduos ao solo (p. ex. rolo faca) com tração animal ou motorizada</li> <li>• Picar e deixar na superfície do solo (plantio direto)</li> <li>• Recolher para compostagem</li> <li>• Disponibilizar os resíduos para o pastejo animal controlado</li> </ul>

Trabalhos divulgados por vários pesquisadores do cerrado, mostram que em diversas situações e em biótopos específicos dentro do bioma cerrado, o fogo é uma das variáveis ocorrentes que fazem com que as características específicas daquele biótopo se mantenham.

Não se pode, entretanto, equalizar os efeitos do fogo no cerrado, pela diversidade de parâmetros envolvidos, em virtude da diversidade de paisagens (que acreditamos poder chamar de regiões ecológicas) que o compõe.

Sabemos bem dos danos causados pelo fogo nos horizontes mais superficiais do solo em termos de interferências catastróficas nos processos de trocas químicas e biológicas. Estes efeitos, no cerrado, podem ser quantificados de formas diversas em cada biocenose identificada no bioma cerrado.

Já observamos, em termos de adaptabilidade de fauna, em campos com ocorrência de palmeiras Indaiá (*Attalea exigua*) e bromélias, onde a entomofauna se protege do fogo nos espaços úmidos do pecíolo das folhas.

A fauna de mamíferos, normalmente não chega a ser afetada, de vez que a velocidade do fogo e a altura das chamas permite, a maioria das vezes, a travessia para áreas já queimadas ou a fuga para lugares mais protegidos, sendo atingidos apenas aqueles menos capacitados dentro do processo de seleção natural.

Para a avifauna, algumas espécies, como os anus (*Crotophaga ani*), os carcarás (*Polyborus plancus*) e as seriemas (*Cariama cristata*), acompanham a queimada, alimentando-se de insetos e répteis atingidos pelo fogo.

Se, linearmente estruturarmos o cerrado na seqüência de porte (altura) de seus conjuntos vegetacionais, acreditamos poder sugerir uma linha de raciocínio para medir os efeitos do fogo sobre ele.

O cerrado “strictu sensu” e o campo sujo, como já referido anteriormente, são estruturas formadas a dois “scrubs” e o aspecto retorcido de suas árvores e arbustos, segundo RAMOS (1990), se deve à ocorrência do fogo, fazendo com que suas gemas de rebrota ocorram lateralmente, após queimadas as gemas terminais dos ramos.

Nesta mesma linha podemos também afirmar que pela falta de um horizonte húmico, as trocas químicas e biológicas se fazem a grandes profundidades no solo destes biótopos, não sendo afetadas grandemente pelo calor gerado em superfície, de vez que a falta de biomassa provoca alterações de temperatura não maiores que 1°C em camada que oscila entre 1 e 1,5 centímetros a partir da superfície do solo. Como este fogo ocorre apenas no estrato gramíneo/herbáceo, seu tempo de queima é extremamente curto, mesmo que as labaredas atinjam proporções maiores. O aspecto coriáceo das folhas não permite queima

fácil destas e a cobertura de grossa camada de cortiça nos troncos protegem do calor do fogo o seu lenho.

O transporte de nutrientes pelas cinzas é feito principalmente pelo vento, não atingindo grandes distâncias (COUTINHO, 1990), o que vale dizer que considerada a área ocupada pelo cerrado, as trocas são endógenas, ocorrendo dentro do próprio bioma.

Nas outras paisagens do bioma cerrado os parâmetros mudam. O campo limpo estrutura-se sobre o mesmo tipo de solo que o campo sujo e o cerrado “strictu sensu”, entretanto não há uma transição visível entre este e as veredas, onde os solos já são intensamente hidromorfizados, com aumento de matéria orgânica em decomposição em seus horizontes superficiais, provocando alterações mais sensíveis, em termos de trocas químicas e biológicas.

Também a ocorrência de palmáceas do gênero *Mauritia* aumenta a biomassa, dando ao fogo uma maior permanência e, conseqüentemente, a geração de maiores graus de calor sobre o solo.

Nas paisagens de maior porte, como o cerradão e as matas ripárias, o acúmulo de matéria orgânica originando horizontes húmicos e biomassa são suficientes para gerar efeitos catastróficos como em qualquer formação florestada.

No Brasil, tradicionalmente utiliza-se o fogo na preparação do solo e renovação de pastagens, muitas vezes incendiando áreas de grande extensão.

Nos últimos anos campanhas têm sido feitas, no sentido de eliminar esta prática, até porque a pobreza nutricional dos solos do cerrado necessita de correções para seu uso agrônomo, fazendo com que as perdas pelo fogo tornem necessário espaçamentos menores na correção dos solos, com conseqüente encarecimento da produção agro-pastoril.

A EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, divulgou há pouco, tabelas propondo alternativas ao uso do fogo, que transcrevemos a seguir.

## Conclusão

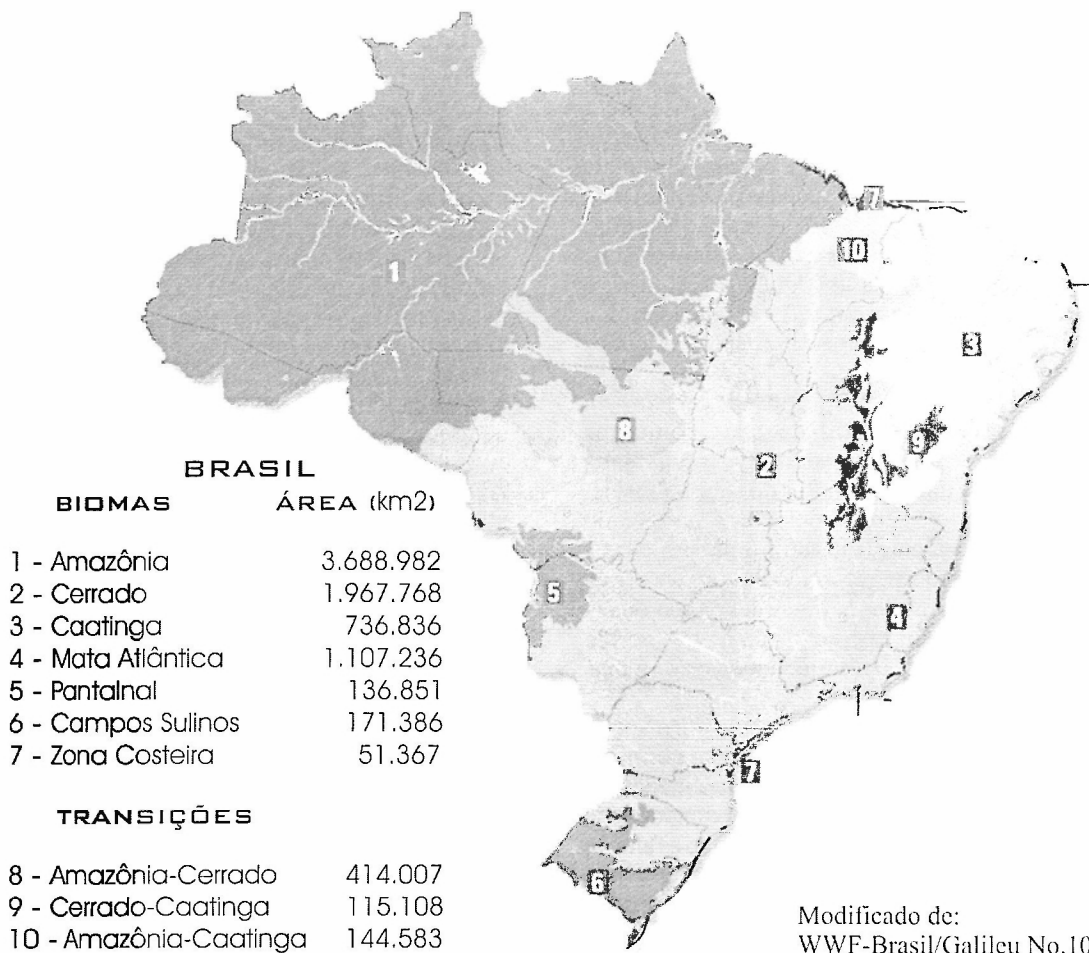
Segundo KUNHOLTZ-LORDAT e LEMÉE (citados por COUTINHO, 1980), podem-se distinguir três grupos básicos de incêndios: a) **pré-culturais**, de origem remota na história e pré-história; b) **culturais**, utilizados para limpeza de plantações, fins agrícolas e silviculturais; e c) **pastoris**, de uso somente nos trópicos, servindo para criação e manutenção de pastagens.

Se o cerrado, como sugerem alguns cientistas, é um “clímax do fogo”, sua ocorrência não deveria criar maiores preocupações, se considerada apenas sua paisagem “strictu sensu”. Entretanto, mesmo considerado como agente ecológico, pelos aspectos

comprovados de renovação da vegetação por rebrota (conforme CÉSAR, 1980, que mostra que áreas de campo cerrado sujeitas a queimadas periódicas são mais ricas em espécies do que áreas onde o fogo é suprimido por longo período de tempo), pela germinação de sementes por quebra de dormência (conforme COUTINHO, 1976 e 1982, quando aponta que o aumento de temperatura pode favorecer a germinação de algumas espécies do cerrado) e pela manutenção da característica de tortuosidade de seus galhos (RAMOS, 1990, credita ao fogo o aumento da tortuosidade e engalhamento, característica marcante nas fisionomias do cerrado), ainda carece de maiores informações a periodicidade ideal para a ocorrência de fogo no bioma.

Assim sendo, os processos de degradação do cerrado, mais que à ocorrência de fogo, devem-se à interferência antrópica no bioma através de desmatamento, utilização de biocidas, abertura de estradas, construção de cidades e expansão urbana, etc.

Em que pesem os aspectos sociais destes processos, como a melhoria da qualidade de vida e a produção e produtividade agropecuária, o cerrado está perdendo com tais procedimentos suas características paisagísticas e, mais que isto, está perdendo seu potencial madeireiro, oleaginoso, corticeiro, alimentar e, principalmente, medicamentoso pela falta de conhecimento e de normas específicas para sua utilização.



**Bibliografia citada**

- ARENS, K. (1956) - *In 18<sup>th</sup>. Int. Geogr. Congr.* Rio de Janeiro.
- BARBOSA, A. S. (1996) - "Bioma Cerrado". *Revista Contribuições*. Editora da Universidade Católica de Goiás. Goiânia.
- BARBOSA, A. S. (1996) - "Um Universo Chamado Cerrado na Visão de um Antropólogo que Pensa como Ecologista Cultural". *Momento - Boletim da Universidade Católica de Goiás*, nº 39. Goiânia.
- COUTINHO, L. M. (1976) - *Contribuição ao Conhecimento do Papel Ecológico das Queimadas na Floração de Espécies do Cerrado*. São Paulo, Universidade de São Paulo, Tese de Livre-Docência.
- COUTINHO, L. M. (1980) - "As Queimadas e seu Papel Ecológico". *Revista Brasil Florestal*, ano X, nº 44, p. 7-23.
- COUTINHO, L. M. (1982) - "Ecological Effects of Fire in Brazilian Cerrado". *Ecology of Tropical Savannas*. Huntley, B. J. & Walker B. H. (eds.). Berlin, Springer Verlag. p. 273-292.
- COUTINHO, L. M. (1990) - "O Cerrado e a Ecologia do Fogo". *Revista Ciência Hoje*. 12 (68), p. 22-30.
- HARIDASAN, M. (1996) - "Impactos de Processos Ecológicos". *Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação de Recursos Naturais Renováveis*. Bráulio F. de Souza Dias (coord.) Fundação Pró-Natureza. Brasília.
- KUNHOLTZ-LORDAT, G. (1938) - *La Terre Incendiée*. Editions de la Maison Carrée, Ateliers Bruguier, Nîmes.
- LEMÉE, G. (1949) - *Précis de Biogéographie*. Masson & Cie. Paris.
- MANTOVANI, J. E.; PEREIRA, A. (1998) - *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal*. Ministério da Ciência e Tecnologia - Instituto Nacional de Pesquisa Espacial. São José dos Campos, S.P.
- MARES, M. A.; ERNEST, K. A.; GETTINGER, D. D. (1986) - "Small Mammal Community Structure and Composition in the Cerrado Province of Central Brazil". *Journal of Tropical Ecology*.
- RAMOS, A. E. (1990) - *O Efeito da Queima Sobre a Vegetação Lenhosa do Cerrado*. Brasília, Universidade de Brasília, Dissertação de Mestrado.
- RAMOS, A. E.; ROSA, C. M. M. (1996) - "Impacto das Queimadas". *Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação de Recursos Naturais Renováveis*, Bráulio F. de Souza Dias (coord.), Fundação Pró-Natureza. Brasília.
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S.; BATMANIAN, G. J. (1985) - "Fitosociologia de Tipos Fisionômicos da Região do Cerrado de Planaltina, DF". *Revista Brasileira de Botânica*, 8, p. 131-142.
- STEWART, O. C. (1956) - *Man's Role in Changing the Face of the Earth* (W. L. Thomas, ed.). University of Chicago Press. Chicago, p. 115.
- VARESCHI, V. (1962) - *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.*, XXIII, p. 9.
- WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE (1992) - *Global Diversity: Status of the Earth's Living Resources*. Chapman & Hall, London.

Goiânia, 17 de outubro de 2000

