

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical

EFEITO DO FOGO NOS ATRIBUTOS DO SOLO DE DUAS
UNIDADES FITOFISIONOMICAS DO PANTANAL

RAMON LOBO GOMES

CUIABÁ - MT
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical

**EFEITO DO FOGO NOS ATRIBUTOS DO SOLO DE DUAS
UNIDADES FITOFISIONOMICAS DO PANTANAL**

RAMON LOBO GOMES
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. EDUARDO GUIMARÃES COUTO
Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a. OSCARLINA LUCIA DOS SANTOS WEBER

Dissertação apresentada à Faculdade
de Agronomia e Medicina Veterinária
da Universidade Federal de Mato
Grosso, para obtenção do título de
Mestre em Agricultura Tropical.

CUIABÁ - MT
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

G633e Gomes, Ramon Lobo.
Efeito do fogo nos atributos do solo de duas unidades fitofisionômicas do Pantanal / Ramon Lobo Gomes. – 2009.
92 f. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Eduardo Guimarães Couto.
Co-orientadora: Oscarlina Lucia dos Santos Weber.
Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, 2009.
Bibliografia: f. 60-69.

1. Solos - Pantanal matogrossense. 2. Queimadas - Unidades de conservação. 3. Hidrofobicidade do solo. 4. Solos - Impactos de queimadas. 5. Unidades fitofisionômicas - Análise de solos. I. Título.

CDU 631.41:614.841(817.2)

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Carlos Henrique T. de Freitas. CRB-1: 2.234.

Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: EFEITO DO FOGO NOS ATRIBUTOS DO SOLO DE DUAS UNIDADES FITOFISIONOMICAS DO PANTANAL

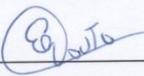
Autor: RAMON LOBO GOMES

Orientadora: Dr. EDUARDO GUIMARÃES COUTO

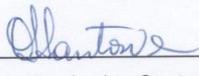
CO-Orientadora: Dr^a. OSCARLINA LÚCIA DOS SANTOS WEBER

Aprovada em 22 de maio de 2009.

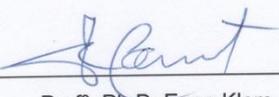
Comissão Examinadora:



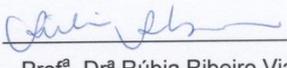
Prof^o. Dr. Eduardo Guimarães Couto
(FAMEV/UFMT) (Orientador)



Prof^a. Dr^a Oscarlina L. dos Santos Weber
(FAMEV/UFMT)



Prof^o. Ph.D. Egon Klam
(UFRGS)



Prof^a. Dr^a Rúbia Ribeiro Viana
(ICET/UFMT)

EPÍGRAFE

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um
pode começar agora e fazer um novo fim.”

(Francisco Cândido Xavier)

DEDICATÓRIA

*A meus pais, Vanderlei Gomes e Eunice Aparecida Lobo Gomes, pelo amor,
carinho, apoio e estímulo nesta caminhada.*

A minha irmã, Ludemila Lobo Gomes, pela colaboração e incentivo.

A minha sobrinha, pela alegria de um novo começo.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES),
pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT),
por financiar o projeto de pesquisa.

Aos Professores Dr. Eduardo Guimarães Couto (orientador) e a Dr.^a
Oscarlina Lucia dos Santos Weber (co-orientadora), pela ajuda, amizade e
atenção dispensada durante a realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical (UFMT/FAMEV) e
ao corpo docente, pelos ensinamentos recebidos e pela oportunidade de
realização do curso.

Aos funcionários do PPGAT, particularmente à Maria Minervina e à Denise
Aparecida de Arruda Alves, pelo auxílio e amizade no decorrer do curso.

Aos funcionários e estagiários do laboratório de Análise de Solos da FAMEV,
do Laboratório Multiusuário de técnicas analíticas (LAMUTA), e ao
Laboratório de Análise de Carbono TOC, pelo apoio e assistência técnica.

Ao proprietário da Fazenda Campo Largo e, a todos os funcionários, pela
atenção, apoio e auxílio oferecido durante a condução deste trabalho.

Aos amigos do Departamento de Solos e Engenharia Rural da FAMEV, em
especial a grande amiga Suzana dos Santos pela inestimável ajuda no
desenvolvimento deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram no desenvolvimento deste
trabalho.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE FIGURAS	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Características do Pantanal	14
2.1.1 Vegetação	15
2.1.2 Os solos do Pantanal	16
2.2 A Ação do Fogo e seu Uso como Manejo	18
2.3 Efeito do Fogo nas Características do Solo	21
2.3.1 Efeito do fogo nas características químicas do solo	21
2.3.2 Efeito do fogo nas características físicas do solo	25
2.3.3 Efeito do fogo na hidrofobicidade do solo	27
3 MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1 Localização da Área de Estudo	29
3.2 Caracterização da Área de Estudo	30
3.3 Amostragem de Solo	30
3.4 Análises dos Atributos	31
3.5 Métodos Estatísticos Utilizados	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 Efeito do Fogo na Camada Superficial do Solo (0-5 cm)	34
4.2 Correlações entre as Variáveis Analisadas	39
4.2.1 Correlações entre as variáveis analisadas na fitofisionomia CRB	39
4.2.2 Correlações entre as variáveis analisadas na fitofisionomia PAR	41
4.3 Análise de Componentes Principais (ACP) das Fitofisionomias	44
4.4 Simulação do Fogo em Laboratório	50
4.5 Efeito do Fogo em Profundidade (0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-10cm)	53
4.6 Efeito do Fogo no Processo de Formação de Substâncias Hidrofóbicas ...	57
5 CONCLUSÕES	59
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXO A – Perfil nº P-1	70
ANEXO B – Perfil nº P-2	72

ANEXO C – Dados da profundidade de 0-5cm.....	74
ANEXO D – Dados das profundidades de 0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-10cm.....	79
ANEXO E – Dados da simulação do fogo, em laboratório, para amostras coletadas a 0-5cm de profundidade.....	81
ANEXO F – Dados da fluorescência de Raio X, para as amostras coletadas na profundidade de 0-5cm.	85
ANEXO G – Dados da leitura da cor do solo.	90

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Valores médios de pH, índice de avermelhamento e do estoque de nutrientes do Campo limpo sazonalmente inundável de <i>Axonopus leptostachyus</i> (CRB) e do Campo inundável de <i>Tabebuia aurea</i> (PAR) antes e depois do evento do fogo	35
Tabela 2. Alteração da cor dos solos das duas fitofisionomias	37
Tabela 3. Correlações (r), entre as variáveis estudadas, para o campo limpo sazonalmente inundável de <i>Axonopus leptostachyus</i> (CRB) pré e pós ação do fogo	40
Tabela 4. Correlações (r), entre as variáveis estudadas, para o campo inundável de <i>Tabebuia áurea</i> (PAR) pré e pós ação do fogo	42
Tabela 5. Resultados dos autovalores para a extração de fatores componente e variância total explicada pelos fatores da fitofisionomia CRB	46
Tabela 6. Resultados dos autovalores para a extração de fatores componentes e variância total explicada pelos fatores na fitofisionomia PAR	49

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localização da Fazenda Campo Largo, no Pantanal de Poconé, Mato Grosso	29
Figura 2. Esquema de amostragem de solo em cada parcela experimental	30
Figura 3. Gráfico de dispersão dos efeitos da capacidade geral de combinação, obtidos a partir dos escores dos fatores 1 e 2 para a fitofisionomia CRB, contendo em A, os nutrientes disponíveis e totais, em B apenas os disponíveis e em C apenas os totais	45
Figura 4. Gráfico de dispersão dos efeitos da capacidade geral de combinação, obtidos a partir dos escores dos fatores 1 e 2 para a fitofisionomia PAR, contendo em A, os nutrientes disponíveis e totais, em B apenas os disponíveis e em C apenas os totais	48
Figura 5. Relação entre a temperatura e a disponibilidade dos nutrientes nas fitofisionomias estudadas	51
Figura 6. Efeito do fogo em profundidade na fitofisionomia CRB	53
Figura 7. Efeito do fogo sobre a MO e P em profundidade na fitofisionomia PAR	55
Figura 8. Efeito do fogo sobre K pH H ₂ O, Ca, Mg, Al e Mn em profundidade na fitofisionomia PAR	56
Figura 9. Variação da hidrofobicidade no transecto segundo a temperatura para as duas fitofisionomias	58

EFEITO DO FOGO NOS ATRIBUTOS DO SOLO DE DUAS UNIDADES FITOFISIONOMICAS DO PANTANAL

RESUMO - Os constantes incêndios no Pantanal causam grandes preocupações em relação à conservação da biodiversidade, tanto em áreas de reserva como em campos nativos utilizados para pastoreio do gado. O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito do fogo sobre as características dos solos, principalmente os nutrientes do solo em diferentes unidades fitofisionômicas. Coletou-se amostras de solo anterior e posterior à queima, em um transecto de 60 metros espaçadas de 1,5 metros uma da outra na profundidade de 0,5cm, e a cada 30 metros, nas profundidades de 0-2, 2-4, 4-6, 6-8 e 8-10cm. Em laboratório, procederam as análises químicas, e o preparo de amostras compostas para simulação de temperaturas, e assim estimar o efeito sobre as características do solo. As alterações causadas pelo efeito do fogo foram menos perceptíveis na fitofisionomia campo limpo sazonalmente inundável de *Axonopus leptostachys*, alterando apenas os teores de N, Zn, Mn, Cu e B. Na fitofisionomia campo inundável de *Tabebuia aurea*, houve uma maior variação dos teores dos nutrientes, não alterando Zn, Cu e Fe. O índice de avermelhamento (RR) e a composição da cor do solo permitiram inferir que a temperatura foi maior na fitofisionomia campo inundável de *Tabebuia aurea*, e assim, verificar maiores alterações, como observado nas correlações, e em profundidade. Percebe-se, que pela análise de componentes principais (ACP), cada fitofisionomia mostrou ter efeitos distintos nos nutrientes após a ação do fogo, sendo que na fitofisionomia campo limpo sazonalmente inundável de *Axonopus leptostachys*, houve decréscimo dos nutrientes estudados e na fitofisionomia campo inundável de *Tabebuia aurea* houve acréscimo. A simulação realizada em laboratório mostrou que carbono (C) foi a única variável que apresentou modelos de regressão para as duas fitofisionomias, com maior perda, 1,4 vezes na fitofisionomia campo inundável de *Tabebuia aurea*. A hidrofobicidade nos solos foi diferente nas duas fitofisionomias, porém com decréscimos acentuados do efeito hidrofóbico em ambas, com o aumento da temperatura.

Palavras-chave: fogo, fitofisionomia, hidrofobicidade.

EFFECT OF FIRE ON SOIL ATTRIBUTES OF TWO UNITS OF THE PANTANAL PHYTOPHYSIOGNOMIES

ABSTRACT - The fire in the Pantanal cause major concerns in relation to biodiversity conservation, both in areas of native reserves and in fields used for grazing of livestock. This study aimed to evaluate the effect of fire on the soil characteristics, especially the soil nutrients in different vegetation units. Samples were collected from soil before and after the burning, in a transect of 60 meters spaced of 1.5 meters one from the other in the depth of 0.5 cm, and every 30 meters, at depths of 0-2, 2-4, 4-6, 6-8 and 8-10cm. In the laboratory, chemical analyses were made, and preparation of composite samples for simulation of temperatures, and thus estimate the effect on soil characteristics. The changes caused by the effect of the fire were less perceptible in seasonally flooded clean field phytophysiology of *Axonopus leptostachys*, changing only the contents of N, Zn, Mn, Cu and B. In flooded field phytophysiology of *Tabebuia aurea*, there was a greater variation in nutrient content, not by changing Zn, Cu and Fe. The reddening (RR) and the color composition of the soil, allowed to infer that the temperature was higher in flooded field phytophysiology of *Tabebuia aurea*, and thus verify major changes, as observed in correlations, and in depth. It is perceived by the principal component analysis (PCA), that each phytophysiology shown to have distinct effects in nutrients after the action of fire, and in the clean field phytophysiology *Axonopus leptostachys* of seasonally flooded, had a decrease of the studied nutrients, in flooded field phytophysiology of *Tabebuia aurea* was increased. The simulation performed in the laboratory showed that carbon (C) was the only variable that showed regression models for the two phytophysionomies, with greater loss, 1.4 times in the flooded field phytophysiology of *Tabebuia aurea*. The hydrophobicity in the soil was different in the two phytophysionomies, but with marked decreases in both the hydrophobic effect, with increasing temperature.

Keywords: *fire, phytophysiology, hydrophobicity.*

1 INTRODUÇÃO

No estado de Mato Grosso, os constantes incêndios vem cada vez mais causando preocupações em relação à conservação da biodiversidade, principalmente em áreas como a Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) do SESC Pantanal, onde as áreas de pastagens foram substituídas por vegetações naturais, aumentando a quantidade de biomassa inflamável, e em fazendas que utilizam a queima para a renovação das pastagens.

A ocorrência de grandes incêndios em Unidades de Conservação pode ser considerada uma grave ameaça para a conservação da biodiversidade e manutenção de processos ecológicos. Estes incêndios são particularmente danosos em áreas pequenas, em ecossistemas muito sensíveis ao fogo, áreas isoladas por cidades ou monoculturas agrícolas e áreas com espécies raras e/ou ameaçadas de extinção. Nestas áreas, existe a possibilidade de grandes incêndios comprometerem a manutenção de populações de algumas espécies. Deve-se considerar ainda, que grande parte das Unidades de Conservação no Brasil apresentam uma ou mais destas características vulneráveis (Medeiros; Fiedler, 2004).

Apesar da ocorrência de incêndios, resultante da conjugação de numerosas variáveis, no Pantanal é aparente a influência estreita que o clima e as atividades humanas têm nesse fenômeno. O período de seca é responsável pelo “stress” da vegetação, durante o qual a umidade e o vigor

da cobertura vegetal diminuem drasticamente, conseqüentemente o seu grau de inflamabilidade aumenta.

O impacto do fogo em ambientes naturais reveste-se da mais alta importância, havendo poucas referências sobre estudos que enfocam o impacto de grandes incêndios sobre a dinâmica de nutrientes no solo. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do fogo sobre o pH e as concentrações de macro e micronutrientes totais e disponíveis no solo, bem como seu efeito sobre características físicas, como a hidrofobicidade dos solos em duas unidades fitofisionômicas localizadas no Pantanal de Poconé, Mato Grosso.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características do Pantanal

O Pantanal é formado por materiais sedimentares provenientes de regiões circunvizinhas, que ali se depositam. A variação do nível, a forma de deslocamento e energia da água são fatores decisivos na caracterização ecológica da região, pois propicia condições favoráveis a várias espécies que não tem origem na área, mas que apresentam adaptações a este ambiente de mudanças constantes, devido à alternância marcante de períodos de cheia e de seca. Sua posição geográfica representa um grande interstício entre os biomas da Amazônia, o Chaco, o Cerrado e Floresta Atlântica, favorecendo a troca de espécies.

O Pantanal representa uma imensa bacia intercontinental, delimitada pelo Planalto Brasileiro ao leste, pelas Chapadas Mato-grossenses ao norte, e também por uma cadeia de morros e terras altas do Sopé Andino a oeste. Portanto, pode ser considerado um grande delta, onde se acumulam as águas do alto Paraguai, e de rios que descem do Planalto. Através do Rio Paraguai, o Pantanal está intimamente ligado à grande bacia do Rio Paraná - Rio da Prata. Conexões aquáticas difusas com afluentes amazônicos existem ao norte, especialmente com o Rio Guaporé.

Embora o Pantanal seja uma área úmida bem conhecida em função da biodiversidade de seus ecossistemas, o conhecimento geológico é ainda pobre. Na realidade, o Pantanal é uma bacia sedimentar ativa preenchida

por uma espessa seqüência de sedimentos quaternários. A maioria dos aspectos geomorfológicos são relatos de uma complexa história de mudanças paleoclimáticas e paleogeográficas que ocorreram no final do período Pleistoceno (Assine; Soares, 2004).

A paisagem do Pantanal Mato-grossense apresenta uma heterogeneidade espacial que está relacionada à diversidade de suas feições geomórficas. Estas, adicionadas aos tipos de inundação e solo, geram uma grande variedade de habitats: Cordilheiras, Diques marginais, Capões e Murunduns, que constituem as formas positivas de relevo, não inundáveis anualmente; enquanto Baías, Corixos, Landis e Vazantes, que constituem as formas negativas, apresentam inundações sazonais e/ou água permanente.

A respeito das compartimentações técnicas elaboradas e adotadas em diferentes estudos, várias regiões do Pantanal, são popularmente conhecidas por denominações específicas, que muitas vezes tiveram origem no nome de alguma fazenda, ou córrego, e que passaram aos poucos, a denominar a região como um todo. Partes destas denominações foram mantidas para os compartimentos tecnicamente delimitados, tais como Poconé, Nhecolândia, Nabileque e Paiaguás, entre outras. Entretanto, por razões óbvias, os limites dos compartimentos delimitados por critérios técnicos não são coincidentes com aqueles das regiões popularmente conhecidas pela mesma denominação.

2.1.1 Vegetação

O Pantanal é um mosaico vegetacional que engloba tipos de fitofisionomias que se desenvolve tanto na escala temporal quanto na escala espacial. O fogo é um importante fator ecológico para a composição da fisionomia e estrutura dessa vegetação (Couto et al, 2006).

Segundo Pott (2000), as espécies lenhosas como *Tabebuia áurea*, colonizam principalmente áreas de maior elevação topográfica, e de solos mais argilosos, sua formação mono específica faz com que se designe o nome Paratudal para essas áreas, apresentando indivíduos isolados,

distantes uns dos outros 5,0 - 6,0 m. Ocorrendo entre os mesmos um abundante extrato herbáceo com *Imperata brasiliensis Trin*, *Andropogon hypogynus Hack* entre as espécies características.

Os campos naturais representam 31% da vegetação no Pantanal, e as proporções entre campos secos e campos inundados, alternam-se em função da precipitação e/ou do aporte de água por rios intermitentes ou não, de acordo com a época do ano, sendo que Sarmiento (1990) considerou tais áreas como “savanas hipersazonais”, onde a biomassa subterrânea das gramíneas está sujeita a um período prolongado de saturação hídrica do solo, e que resistem ao estresse provocado pelo período seco.

A distribuição das áreas de campo está mais associada ao fator drenagem e à fertilidade do solo. Porém, a fertilidade tem influência preponderante sobre as espécies que integrarão um determinado tipo de campo inundável. Assim sendo, espécies como as gramíneas mimoso (*Axonopus purpusii (Mez) Chase*), que está relacionada a solos pobres, e mimoso-de-talo (*Hemarthria altissima (Poir) Stapf & Hub.*) e *Paspalum alnum Chase*, a solos considerados férteis (Allem; Valls, 1987).

2.1.2 Os solos do Pantanal

De maneira geral, os solos “pantaneiros” guardam estreita relação com a natureza dos sedimentos depositados, o que por sua vez é consequência da natureza do “material fonte” e dos processos ou formas de deposição/sedimentação. Assim, as diversas regiões da planície por terem sido contempladas com tipos de sedimentos diferenciados (mais ou menos arenosos, mais ou menos ricos em minerais fornecedores de nutrientes ou em minerais capazes de formar argilominerais distintos), apresentam naturalmente dinâmica hídrica própria, e esse conjunto é determinante para a definição dos processos pedogenéticos que atuaram e/ou atuam na região (Fortunatti; Couto, 2004).

A distribuição das diferentes classes de solos pode ser compreendida à luz das pequenas variações de relevo, observadas na paisagem. Os solos são, em sua totalidade, influenciados pelo hidromorfismo, favorecido pelo

relevo plano, característica que determina a sua forte tendência a inundações periódicas (Couto et al, 2002). Somente nas formas de relevo, discretamente mais elevadas, representadas pelas Cordilheiras, desenvolvem-se solos onde o hidromorfismo não é o determinante (Junk; Silva, 1999; Resende, 2004).

Nesse contexto, as características morfológicas dos solos, sazonalmente reduzidos, são muito pronunciadas, tendo como padrões das modificações a cor, característica que pode ser observado em qualquer profundidade no solo, e sua intensidade é muito variável (Vepraskas, 2001).

No que concerne aos processos de formação dos solos (processos pedogenéticos) mais comuns, pode-se dizer que com exceção de algumas áreas que são inundadas com baixa frequência, os solos sempre são submetidos ao processo de gleização, que condiciona a presença de cores cinzentas no todo ou em algumas partes do perfil, características verificadas nos GLEISSOLOS, PLINTOSSOLOS, PLANOSSOLOS, ESPODOSSOLOS, NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos e VERTISSOLOS Hidromórficos, entre outros (Couto et al, 2002).

Isso faz com que esse processo seja um dos mais importantes para a formação dos solos pantaneiros, atuante na sua maioria absoluta, e ocorrendo indistintamente em solos com desenvolvimento muito incipiente, constituídos de camadas sedimentares recentes, até solos bem desenvolvidos, onde quase sempre outros processos pedogenéticos também atuam (Couto et al, 2002).

Sabe-se que quando os solos tornam-se saturados com água, o oxigênio presente é consumido e se formam condições anaeróbicas. Se houver fonte de carbono oxidável, e se a temperatura for suficientemente quente, para que os microrganismos estejam ativos (Rabenhorst; Parikh, 2000), e com a persistência das condições anaeróbicas, imposta pelo longo período que os solos pantaneiros permanecem sob uma espessa lâmina d'água, cria-se a condição para que o ferro na forma férrica (Fe^{3+}) presente nos óxidos seja reduzido para ferro na forma ferrosa (Fe^{2+}). O ferro na forma

ferrosa é muito solúvel, o que permite sua translocação na água e no perfil do solo (Stark, 1977).

As características morfológicas desses solos advêm, principalmente, dos processos de redução e oxidação do ferro e do manganês, que lhes conferem cores distintas. O estado de oxidação do ferro e do manganês influencia fortemente sua solubilidade e cor, conferindo-lhes mosqueados marrons, cinzentos, azuis, pretos e amarelos, freqüentemente observados em solos hidromórficos (Fanning; Fanning, 1989; Van Breemen; Buurman, 2002).

2.2 A Ação do Fogo e seu Uso como Manejo

O fogo é um processo físico-químico conhecido como combustão, e para que haja tal processo, uma fonte de energia química (biomassa combustível), energia térmica (fonte de ignição) e oxigênio devem existir para que ocorra a reação de combustão. As fases do processo de ignição e queima são cinco: pré-ignição, início da combustão, combustão lenta, combustão incandescente e extinção (DeBano; Neary; Ffolliotti, 1998).

O fogo é o grande responsável pelos impactos superficiais no solo, transferindo calor aos horizontes superficiais e sub-superficiais, orgânicos ou minerais do solo, produzindo impactos nos processos físicos, químicos e biológicos envolvidos na sustentabilidade do sistema. Dessa reação rápida e exotérmica, pode produzir temperaturas variando de 300 – 1400° C (Spagnollo, 2004).

O fogo pode ser natural, provindo de raios sobre árvores e campos com grande soma de material combustível (folhas secas e árvores semidecíduas) ou, como ocorre na maioria dos casos, provocado pelo homem (Coutinho, 1990).

O fogo, sempre foi um instrumento útil na exploração de pastagens nativas em muitas regiões do mundo, muitas vezes é o único meio disponível para manter a produtividade das pastagens, no entanto o uso da

queima pode trazer vantagens e desvantagens (Rodrigues; Crispim; Comastri Filho, 2002).

A remoção dos resíduos vegetais pelo fogo faz com que o solo fique exposto, alterando o micro clima superficial drasticamente, alterações microclimáticas, a oscilação da temperatura, proporcionando aos minerais ciclos de expansão e contração, induzindo ao processo de intemperismo. Viro (1974) observou em campo natural que as temperaturas máximas no primeiro centímetro superficial de áreas queimadas foram de 8 a 15°C maiores, comparativamente àquelas não queimadas. O aquecimento de rochas pode resultar em fissuras, que proporciona a infiltração de água em seu interior, aumentando consideravelmente o potencial de intemperização.

O fogo tem sido um agente modificador do ambiente desde os estágios de formação da terra. Utilizado em algumas regiões do mundo, e proibido em outras, tem dado motivo para uma grande polêmica. Nas regiões tropicais e temperadas do mundo o fogo é utilizado para aberturas de novas áreas e como forma de manejo dos campos e das savanas, com a premissa de estimular o rebrote da vegetação ou mesmo de limpeza da área, devido ao acúmulo dos resíduos orgânicos na superfície (Coutinho, 1990).

Esses resíduos podem ser oriundos de materiais vegetais como gramíneas compostas principalmente de celulose, e de bosques, cuja composição pode ser de moléculas orgânicas mais complexas, tais como lignina, óleos essenciais e outros (Cardoso et al, 2003). Esses resíduos orgânicos, podem apresentar maior dificuldade de se degradarem biologicamente, tornando o benefício da MO, como estruturação do solo, capacidade de troca, retenção de nutrientes, redução do impacto da gota da chuva, em um fator menos importante, quando em excesso. Sem a devida decomposição, promove efeito negativo e indesejado, como a redução da temperatura do solo, impedimento ao processo de germinação da semente, e de processos biológicos, bem como o não favorecimento do rebrote de gemas auxiliares pela falta de luminosidade (Kunst, 1996).

A queima, seja ela controlada ou não, é atualmente de grande relevância para os ecossistemas vegetais existentes, seja no seu manejo para uso agropecuário ou mesmo para a conservação da biodiversidade (Fernandez; Cabaneiro; Carballas, 1997; Pott, 1982). Muito se fala sobre a relação de queimadas e mudanças climáticas, onde a emissão de CO₂, proveniente da queima aumenta o efeito estufa, e por determinar aspectos prejudiciais ao ambiente, à economia, e à saúde da população, conseqüências de queimadas não planejadas (DeBano; Neary; Ffolliotti, 1998). Entretanto, através de queimadas controladas (fogo prescrito), seu efeito torna-se menor e menos pronunciado, por se considerar os fatores ambientais a ser praticado, bem como os benefícios agronômicos de uso desta técnica (Bezerra, 2000).

A queima controlada atua como prevenção a incêndios que queimam indiscriminadamente qualquer fitofisionomia, inclusive matas e cerradões, refúgios de animais silvestres, e grandes reservatórios e sumidouros de CO₂ (mecanismo de desenvolvimento limpo). A queima controlada entra como uma técnica de prevenção aos grandes incêndios. Além de seu emprego como ferramenta de manejo agrossilvopastoril, de forma planejada, com objetivos definidos, acompanhado de um planejamento prévio, considerando-se os aspectos legais, as técnicas de queima, as condições climáticas, a previsão do comportamento do fogo, os equipamentos e as ferramentas apropriadas e os confrontantes (Bezerra, 2000).

No Pantanal, a queimada é empregada anualmente, entretanto, ao contrário da maioria das áreas de savanas, sua utilização se faz de forma controlada. Conforme Pott et al (1997), a utilização do fogo no Pantanal se faz de forma seletiva e localizada, procurando eliminar ou conter a expansão de espécies indesejáveis e promover o rebrote das forrageiras de baixa aceitabilidade, sendo comumente queimadas as áreas de “caronal” (predominância de *Elyonurus muticus*), de “capim-fura-bucho” (*Paspalum carinatum* e *Paspalum stellatum*), de “capim-rabo-de-burro” e rabo-de-lobo (*Andropogon bicornis* e *Andropogon hypogynus*) e cerrados ralos, podendo

promover a perda de mais de 90% da fitomassa aérea (Rodrigues; Crispim; Comastri Filho, 2002).

Todavia, por razões econômicas e práticas, os pecuaristas utilizam-se do fogo como instrumento de manejo de pastagens, preferencialmente em áreas de gramíneas duras (*Elyonurus muticus*, *Paspalum carinatum*, *P. lineare*), substituídas ou não por *Brachiaria humidicola*, e formação de novos campos de pastagens, sem remoção de árvores e capões, com pouca alteração da paisagem, porém expondo as espécies em uma nova condição (Pott, 2000).

2.3 Efeito do Fogo nas Características do Solo

A ação do fogo como moderador da acidificação do solo, comparado ao processo de intemperismo mineral, dependerá da frequência de queima e do ecossistema. Em áreas de floresta, a frequência média da queimada varia de 1 a 2 para cada 100 anos, e no caso de área de campos a queima pode ser anual (Kayll, 1974).

O tempo de exposição do solo a altas temperaturas também é muito importante, podendo ou não alterar o ciclo dos nutrientes segundo a intensidade e duração do fogo, sendo importante também considerar a perda de nutrientes por transporte das cinzas pelo vento após o fogo, que, estima-se que sejam poucas, devido ao baixo transporte de massa do solo e cinzas (Kayll, 1974).

2.3.1 Efeito do fogo nas características químicas do solo

Em curto prazo, o fogo torna-se um agente de mineralização da matéria orgânica, aumentando a disponibilidade de nutrientes para o crescimento das plantas, especialmente em profundidades menores que 0,5 cm do solo, devido à alta concentração de P, K e Ca nas cinzas (Coutinho, 1990; Kauffman et al, 1993). Além do enriquecimento do solo causado pelas cinzas, há um decréscimo no teor de Al, logo após a queima, que segundo Coutinho (1990) é um fator benéfico.

O efeito do fogo depende em grande parte de sua intensidade, e a incidência de elevadas temperaturas produzem um incremento no pH e na condutividade elétrica do solo, principalmente pelo acúmulo de cinzas e liberação de nutrientes (Pivello; Coutinho, 1992). Ocorre aumento nos teores de nitrogênio mineral e de fósforo disponível, enquanto a matéria orgânica e o nitrogênio total diminuem (Andreu et al,1996; Neary et al,1999).

O fogo é responsável por inúmeras alterações químicas, sendo responsável pelo depósito de cinzas, o qual possui substancial quantidade de Ca e Mg (Juo; Manu, 1996), aumentando temporariamente a CTC da camada superficial. Entretanto, após a queima, o solo exposto, fica sujeito à ação da chuva, como consequência os minerais estarão sujeitos ao transporte pela água de escoamento (DeBano; Neary; Ffolliotti, 1998).

As perdas de nutrientes para a atmosfera são dependentes da temperatura, e o nitrogênio é o elemento mais propício a essa perda. Sua volatilização inicia a 200° C, e em temperaturas maiores que 500° C, metade do nitrogênio da matéria orgânica do solo pode ser volatilizado. Entretanto, para os demais elementos, são necessárias altas temperaturas para vaporizar o potássio (>760° C), fósforo (>774° C), enxofre (>800° C), sódio (880° C), magnésio (1107° C) e cálcio (1240° C) (Weast, 1988).

Estudos realizados no semi-árido da Argentina revelaram que não houve nenhum efeito mensurável sobre as propriedades do solo, porém as quantidades de S total e NO₃ – N no solo diminuíram, e produziram indícios de depreciação da fertilidade do solo (Castelli; Lazzari, 2002).

A sustentabilidade de um ecossistema está intimamente relacionada com a matéria orgânica do solo, como principal regulador, atuando em inúmeras propriedades do solo, como ciclagem de nutrientes e estocagem, capacidade de troca de cátions, agregação do solo, entre outras.

A utilização do fogo, como prática de manejo, afeta diretamente a matéria orgânica pela sua queima, ou indiretamente pela atuação sobre os microrganismos relacionados à sua decomposição. Uma das maneiras de avaliar a severidade das queimadas, tanto prescritas como acidentais, é quanto ao grau de consumo de matéria orgânica do solo. O fogo pode ser de

baixa intensidade, e consumir parcialmente a matéria orgânica, ou volatilizando-a toda em alta intensidade (Kunst, 1996). No primeiro caso, o efeito sobre o ecossistema pode ser positivo, e no segundo negativo.

Segundo DeBano (1991), a temperatura alcançada no ato da queimada, é o principal fator de regulação da matéria orgânica, encontrando em solos, eventos com temperaturas baixas (50-60°C), com efeito, pouco pronunciado em componentes biológicos do solo. Entretanto, foram encontradas temperaturas 10 a 20 vezes mais elevadas, conseqüentemente com maior efeito sobre a matéria orgânica do solo, que segundo esse autor pode definir níveis, onde temperaturas entre 200-300°C a matéria orgânica é destilada, de 300-400°C é carbonizada e aos 450°C quase que completamente consumida. Para temperaturas entre 180-300°C, aproximadamente 85% da camada de resíduos é consumida por destilação e combustão, sendo os compostos orgânicos voláteis destilados a temperaturas acima de 180-200°C.

O nitrogênio, elemento com grande potencial de perda em função da ação do fogo, varia em função da massa consumida e intensidade do fogo, tendo perdas significativas de 33 a 100% do total, quando as temperaturas ultrapassam 200-400°C (Neary et al, 1999).

A quantificação do carbono, alocado na superfície e subsuperfície pode ser usada como indicativo de risco que o fogo representa ao ecossistema. De acordo com Anderson (1991), florestas tropicais úmidas, são mais sensíveis ao fogo, como conseqüência de um menor aporte de carbono cerca de 45%, em relação aos campos naturais e savanas, que são ecossistemas mais adaptados ao fogo permanecendo armazenado no sistema cerca de 83-85% do carbono, porém sujeitos à severidade e à intensidade do fogo.

Gray e Dighton (2006) sugeriram que a mineralização dos nutrientes da serrapilheira, depende da temperatura do fogo e da composição das espécies de comunidade de planta. Dependendo da intensidade, da umidade da superfície orgânica, do solo, e da espessura da camada

orgânica, o consumo do material orgânico pode variar de moderado (produzindo cinza preta) a queima completa (produzindo cinza branca).

O uso do fogo mostrou-se responsável pela determinação da fertilidade do solo em médio prazo, a longo prazo, houve diminuição na concentração de carbono orgânico, nitrogênio total e relação C/N (Duguy; Rovira; Vallejo, 2007).

Em estudos realizados por Stark (1977), avaliando diferentes cargas de combustível e umidade, relatando a influência da queimada sobre a retenção e perda de nutriente do solo, observou que cerca de 60% dos incêndios reduziram a carga de combustível sem perdas de nutrientes. O Ca e Mg apresentaram prejuízos quando a temperatura excedeu os 300°C, sendo que entre 200 a 300°C sua variação não se mostrou significativa. As cinzas mostraram padrões definidos na liberação de nutrientes. A partir da queima da serrapilheira, tornou-se previsível a perda de nutrientes, segundo as diferentes temperaturas alcançadas pelo fogo. As cinzas mostraram influências sobre o Fe em solução do solo, que por apresentar características alcalina, promoveu aumento do pH do solo, e, fez com que houvesse decréscimo do Fe em solução.

Stark (1977), também classificou as temperaturas alcançadas pelo fogo em função do nível de mineralização da liteira. Segundo esta classificação, temperaturas acima de 300°C seriam classificadas como alta e seriam suficientes para a completa mineralização da liteira do solo, temperaturas médias estariam entre 180 a 300°C, e seriam suficientes para que apenas metade da liteira fosse mineralizada, e baixas temperaturas seriam menores que 180°C, e seriam suficientes apenas para chamuscar a liteira.

Devido ao fato dos nutrientes se encontrarem em concentrações diferentes nas plantas, na liteira, e no solo, faz com que o efeito do fogo, redistribua os nutrientes de forma diferente no solo, alterando sua dinâmica espacial (Gimeno-Garcia; Andreu; Rubio, 2003), bem como promover perdas de nutrientes como N (146 kg/ha) e K (49 kg/ha) segundo encontrado por DeBano e Conrad (1978).

Segundo Pivello e Coutinho (1992) em estudos realizado sob uma vegetação herbáceo-subarbusiva, a média de perda em porcentagem em relação ao contido na fito massa, foi de 95% para o N, e 59% para o S, entretanto, para Kauffman et al (1993) o N em unidades vegetacionais de “campo limpo” apresentou perda de 95%, e, no “cerrado sensu stricu” apresentou perda apenas de 45%, e o remanescente 53,8%; ficou nas cinzas e em materiais não carbonizados.

Ao avaliar o efeito do fogo sobre a biomassa e a dinâmica dos nutrientes, Kauffman et al (1993), observaram que grande parte da composição dos resíduos vegetais N, C e P foram perdidos após efeito do fogo, equivalendo a 96% do N e C, e a 56% do P, o que correspondia respectivamente a 500 kg/ha de N e a 20 kg/ha de P. Outro fator constatado foi que com o aumento da temperatura, diminuíram as concentrações de N e P nas cinzas e, aumentaram as concentrações de Ca, confirmando assim, perdas por volatilização. Os autores estimaram que a recuperação da área, necessitaria de um século para voltar às concentrações de C e P.

2.3.2 Efeito do fogo nas características físicas do solo

Os atributos físicos do solo, como estrutura, porosidade, infiltração, regime térmico e armazenamento de água, são de grande importância para a sustentabilidade de um ecossistema, podendo ser drasticamente afetados pelo fogo (Powers et al, 1990).

Segundo Neary et al (1999), poucas alterações ocorrem nos argilominerais, exceto os compostos de ferro, especialmente a magnetita, goethita e leptocrocita, que podem sofrer alterações marcantes. DeBano, Neary e Ffolliott (1998), relataram que dependendo da intensidade do fogo e das condições do ecossistema, a deterioração da estrutura do solo, pode persistir por um longo período em função da diminuição dos macroporos, o que aumentaria o escoamento superficial, reduzindo a umidade e aumentando as perdas de nutrientes presentes nas cinzas.

Os microrganismos envolvidos nos ciclos biogeoquímicos e na estruturação do solo também são afetados pelo fogo, e assim, podem criar

condição negativa na ciclagem de nutrientes devido à sua perda, inibindo a recolonização de plantas e à perda da sustentabilidade do ecossistema (Neary et al, 1999).

Os processos de perda de umidade, proporcionado pelo uso do fogo, tende a favorecer a evaporação, tornando o solo seco, e com menor capilaridade, tendo importância ao ecossistema, devido à transferência de calor da biomassa queimada para o solo (DeBano; Neary; Ffolliott, 1998). O impacto do fogo nas características físicas do solo, e de seus constituintes químicos e biológicos, está intimamente ligado à duração e à quantidade de calor transferido, determinando a severidade do impacto ao sistema.

A temperatura durante a queimada pode variar muito, nas florestas varia de 200 a 300°C (Rundel, 1983), podendo superar os 700° C em áreas arbustivas (Dunn; DeBano, 1977); nos campos, a quantidade de material combustível é menor e a temperatura é menor que 225 °C na maioria dos casos, entretanto, temperaturas superiores tenham sido encontradas, mesmo que instantaneamente (Raison, 1979).

A cor é uma das mais importantes características do solo, utilizada para identificar e descrever os solos no campo, além de ser um atributo diferencial para muitas classes de solos nos sistemas de classificação, também pode ser utilizada para identificar variação dos minerais de argila, podendo inferir alterações da goethita em hematita e lepidocrocita em maghemita, por desidroxilação a temperaturas acima de 250°C (Stanjek, 1987).

A matéria orgânica e os óxidos de ferro são os principais agentes responsáveis pela cor dos solos, que é determinada pela comparação visual utilizando a carta de Munsell, determinando-se o matiz (comprimento de onda da luz), valor (brilho ou tonalidade) e croma (intensidade ou pureza da cor em relação ao cinza) (Barrón; Mello; Torrent, 2000; Campos; Demattê; Quartaroli, 2003; Schulze et al, 1993). Utilizando-se destes valores, torna-se possível o cálculo do índice de avermelhamento do solo (RR) proposto por Torrent e Barrón (1993), que pelo efeito do fogo, pode vir a ser alterado, principalmente pelo incremento das cinzas.

2.3.3 Efeito do fogo na hidrofobicidade do solo

A repelência dos solos à água é pouco perceptível e grande parte das vezes, desconsiderada (Doerr; Shakesby; Walsh, 1996, 2000). Entretanto, nos solos que se apresentam como hidrofóbicos, a infiltração das gotas de água restringe-se a um curto período de tempo, pela repelência ocasionada por diversos fatores, tais como: a) quantidade e qualidade da matéria orgânica; b) alternância de chuvas e estiagens; c) umidade do ar; d) textura do solo; e) conteúdo de água no solo; f) histórico de queimadas e, g) tipo da vegetação existente (DeBano, 2003; Buczko; Bens; Hüttl, 2005).

A combinação de fatores pode resultar em problemas nos processos de infiltração e percolação, ocasionadas por moléculas apolares, que são quase sempre insolúveis em água (molécula bipolar), responsável pela repelência à água (Doerr; Shakesby; Walsh, 2000; Ferreira et al, 2003).

As origens das substâncias responsáveis pela repelência, podem decorrer da composição química da vegetação por recobrir as partículas do solo, via deposição ou por exudatos liberados via raiz, bem como pela ação dos microrganismos locais que exercem um importante papel no processo de decomposição da matéria orgânica (Franco et al, 2000). Outro fator importante são os incêndios, que pelo mecanismo de volatilização, promove a migração e condensação de substâncias orgânicas hidrofóbicas no perfil do solo (DeBano, 2003; Giovannini; Lucchesi, 1993).

Algumas relações entre a repelência à água, e a temperatura do solo, de acordo com alguns autores, podem ocorrer: a) pequena mudança quanto à repelência da água pelo solo ocorre quando aquecido até 175°C (DeBano, 1981); b) a intensificação da repelência da água pelo solo, é formado quando são aquecidos entre 175 e 200°C (DeBano, 1981; March; Arias; Sole, 1994) e; c) a destruição da repelência à água ocorre entre 280 a 400°C (Giovannini; Lucchesi, 1993; March; Arias; Sole, 1994).

Doerr, Shakesby e Walsh (2000) e Scott (1956) constataram que o teor de argila é outro fator importante na repelência da água, tendo os solos com texturas arenosas, maior facilidade para o recobrimento por substâncias

hidrofóbicas, dada à menor superfície específica desses solos. Entretanto, Chan (1992) encontrou repelência extrema em solos altamente argilosos, que segundo Bisdom, Dekker e Schoute (1993), deve-se à tendência das partículas de argila em formar agregados consolidados, o que reduz sua superfície específica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da Área de Estudo

A área de estudo encontra-se dentro do bioma Pantanal (Figura 1), na Fazenda Campo Largo, localizada próxima à margem da Rodovia Transpantaneira, cerca de 45 km do Município de Poconé em direção ao Porto Jofre.

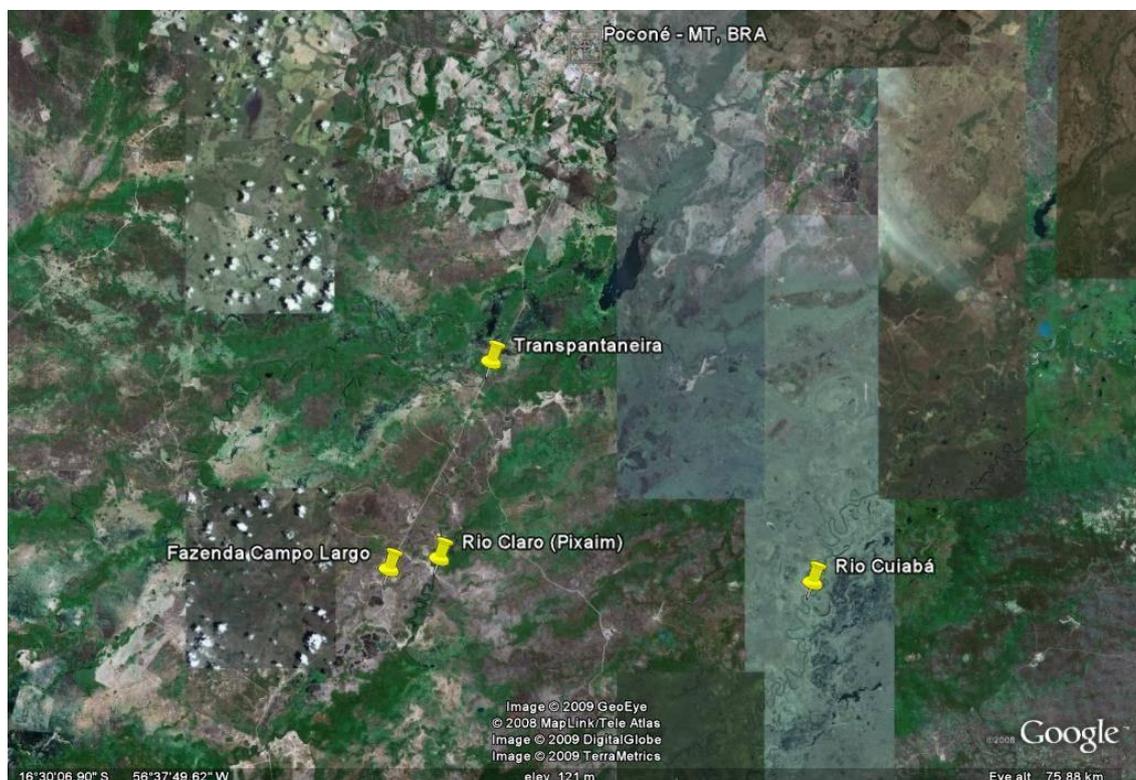


Figura 1: Localização da Fazenda Campo Largo, no Pantanal de Poconé, Mato Grosso.

3.2 Caracterização da Área de Estudo

Selecionou-se dois locais distintos quanto às suas características fitofisionômicas. O primeiro deles constituído por um campo limpo sazonalmente inundável com predomínio da espécie *Axonopus Leptostachyus*, conhecido popularmente como “Campo de Rabo de Burro” (CRB) e o outro, constituído por um campo inundável com predomínio de *Tabebuia áurea*, popularmente conhecida como “Paratuda” (PAR), localizados respectivamente sob um Gleissolo Háplico Alumínico vertissólico e Planossolo Háplico Eutrófico solódico (Anexo A e B).

3.3 Amostragem de Solo

Em cada um dos locais, as amostras foram coletadas na profundidade de 0-5 cm num transecto de 60 metros com espaçamento a cada 1,5 metro, totalizando 40 amostras, coletadas anterior e posterior ao fogo prescrito. Para o estudo que avaliou o efeito do fogo em profundidade, as amostras foram coletadas com espaçamento a cada 30 metros e as coletas realizadas nas profundidades de 0-2, 2-4, 4-6, 6-8 e 8-10 cm, totalizando 15 amostras em cada evento, conforme mostra a Figura 2.

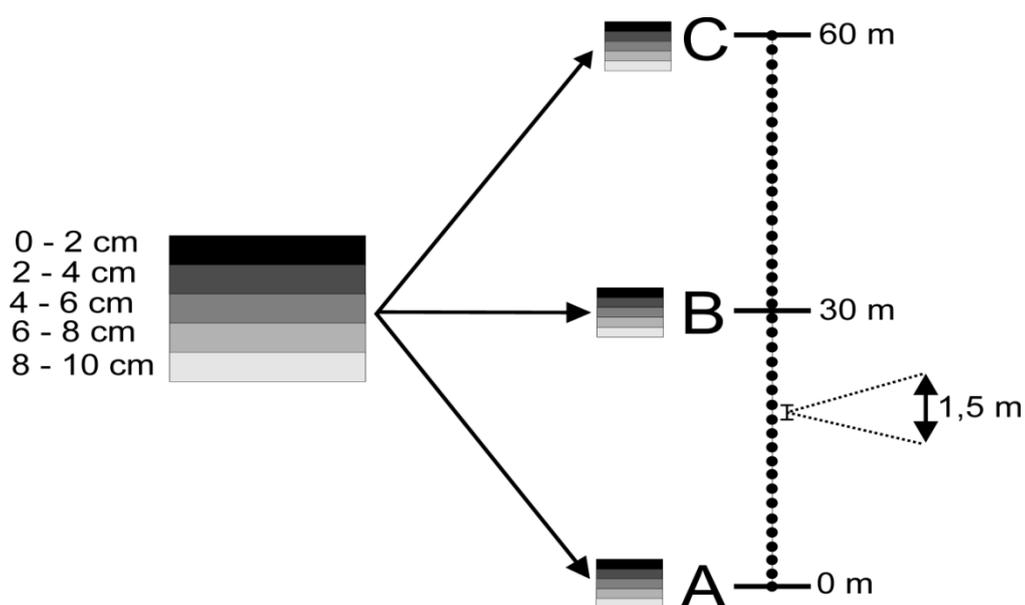


Figura 2. Esquema de amostragem de solo em cada parcela experimental.

As amostras na profundidade de 0-5 cm foram coletadas por meio de um amostrador de Kopeck com a finalidade de se determinar a densidade do solo. Para a amostragem em profundidade, utilizou-se um amostrador de volume conhecido, cuja espessura de coleta correspondia a 2,0 cm.

Em laboratório, simulou-se o efeito do fogo por meio de mufla, utilizando-se temperaturas crescentes a partir de 100°C, com intervalo de 100°C até 600°C, a partir do conjunto das amostras coletadas na profundidade de 0-5cm, que não tinham sido queimadas. Procedeu nas 40 amostras de cada fitofisionomia, a averiguação do efeito hidrofóbico causado pelo efeito do acréscimo da temperatura, e, para a análise dos nutrientes, tomou-se uma amostra composta, de cada duas amostras próximas no transecto, que resultou num conjunto de 20 amostras para cada fitofisionomia.

3.4 Análises dos Atributos

Os seguintes indicadores foram analisados: pH H₂O, pH em CaCl₂, potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), zinco (Zn), cobre (Cu), manganês (Mn), ferro (Fe), enxofre (S), matéria orgânica (MO), nitrogênio (N), boro (B), alumínio (Al) e sódio (Na).

A determinação de pH em CaCl₂ e pH H₂O foi feita com potenciômetro na proporção de 1:2,5. O P e K disponível foram extraídos pelo extrator de Mehlich 1 e determinados por espectrofotometria e fotometria de chama respectivamente; o Ca, Mg, H e Al foram extraídos com solução de KCl e determinados por titulometria com solução EDTA 0,025N e NaOH 0,025N, e a acidez potencial (H+Al) foi extraída com solução de acetato de cálcio 1N a pH7 e determinado por titulometria com solução NaOH 0,025N (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997). Zn, Cu, Mn, Fe e S foram extraídos com extrator Mehlich 1 (HCl 0,05 N e H₂SO₄ 0,025 N), e (B) pela água quente, todos com filtragem após decantação de 16 horas e determinados por absorção atômica.

Os teores de MO foram determinados por combustão seca (Buurman et al., 1996) no forno analisador Mult N/C Analytik Jena com forno Eltra HTF-540 e N pelo método de Kjeldahl.

As análises dos elementos totais (Al_2O_3 , K_2O , Fe_2O_3 , MgO , MnO , ZnO , P_2O_5 , CuO , SO_3 , CaO) foram realizadas por Fluorescência de Raios X nas amostras anterior e posterior ao manejo com o fogo, das duas fitofisionomias de acordo com a metodologia modificada de Franzini, Leoni e Saitta (1972), na camada de 0-5 cm.

Foram avaliados em cada ponto de coleta, a densidade aparente do solo para as amostras de 0-5 cm, coletadas com cilindro de Kopeck, e análise granulométrica de argila, silte e areia (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997).

A leitura da cor foi efetuada em laboratório, e a partir da avaliação dos três componentes da cor (matiz, croma e valor), foi calculado o Índice de Avermelhamento (RR), dado pela seguinte equação (Torrent; Barrón, 1993):

$$RR = [(10-H).C]/V$$

em que V e C são valores numéricos do valor e croma da carta de Munsell, respectivamente, e H é o número do matiz da carta de Munsell que precede as letras YR, de forma que, para 10YR, H é 10, e para 10R, H é 0.

Para tentar estimar a temperatura a campo, que o fogo alcançou no momento do incêndio, utilizou-se de canetas termo sensíveis, previamente riscadas sobre azulejos e acondicionadas dentro de marmitex, com o intuito de preservar a mudança das cores, e estas não serem influenciadas pelo contato das cinzas com o azulejo. Entretanto, a temperatura do fogo não pode ser determinada, possivelmente devido ao efeito da marmitex em propiciar um isolante térmico dos azulejos, não permitindo assim alterações das cores.

Para caracterizar o grau de repelência do solo à água, as amostras foram colocadas em placas de Petri de 5 cm de diâmetro e 25 cm^3 de volume em média. O método usado para determinar a repelência foi o tempo de penetração de gotas de água (WDPT) (SYMPOSIUM..., 1968, p. 43-47), que mede o tempo gasto pela gota d'água penetrar na amostra de solo. Cada

gota foi liberada de uma altura aproximada de 10 mm acima da superfície do solo, para minimizar o impacto com a superfície. O grau de repelência à água foi classificado segundo o método WDPT, onde: a) solos hidrofílicos, a gota d'água permanece menos de 5 segundos sobre a superfície do solo; b) solos levemente hidrofóbico, a gota d'água permanece entre 5 e 60 segundos; c) solos fortemente hidrofóbico, entre 60 a 600 segundos; d) solos severamente hidrofóbico 600-3600 segundos e; e) solos extremamente hidrofóbico acima de 3600 segundos.

3.5 Métodos Estatísticos Utilizados

Para a comparação nas áreas com e sem incidência de fogo, foi aplicado à estatística descritiva e testes de média (ANOVA) para os nutrientes amostrados em 2007. A análise fatorial foi utilizada para analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre todos os indicadores analisados com objetivo de definir um conjunto de dimensões latentes comuns que facilitam a compreensão da estrutura da nuvem de dados, chamados de fatores. Com o emprego dessa técnica, inicialmente pode-se identificar as dimensões isoladas da estrutura dos dados e então determinar o grau em que cada variável é explicada por cada dimensão ou fator. Depois dessa etapa, a análise fatorial pode ser empregada para reduzir a massa de dados. Para esta análise, foi usado o software SPSS 14.0 (SPSS..., 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito do Fogo na Camada Superficial do Solo (0-5 cm)

O efeito causado pelo fogo ao solo, segundo diversos autores (DeBano; Neary; Ffolliott, 1998; Kauffman et al, 1993; Neary et al, 1999; Stark, 1977), é perceptível apenas em camadas superficiais do solo, não ultrapassando os 10 cm de profundidade, tendo os primeiros 5 cm de solo maior alteração de sua composição química por processos de mineralização e destilação.

Os valores médios de pH, índice de avermelhamento (RR) e do estoque de nutrientes do **Campo limpo sazonalmente inundável de *Axonopus leptostachyus* (CRB)** e do **Campo inundável de *Tabebuia áurea* (PAR)** antes e depois do evento do fogo podem ser observados na Tabela 1.

Considerando-se o número de diferenças que foram significativas após a ação do fogo é possível afirmar que a fitofisionomia CRB foi menos afetada pelo fogo do que a fitofisionomia (PAR).

Na fitofisionomia CRB os teores diminuíram para nitrogênio (N), zinco (Zn) e manganês (Mn) e para o RR, e aumentaram para cobre (Cu) e boro (B), após o fogo. Na fitofisionomia PAR não houve diferença estatística para Zn, Cu e ferro (Fe). Houve uma diminuição significativa nos valores de RR, Ca, Mg, Al e MO. Para as demais variáveis, houve aumento com a ação do fogo.

Tabela 1. Valores médios de pH, índice de avermelhamento e do estoque de nutrientes do **Campo limpo sazonalmente inundável de *Axonopus leptostachyus* (CRB)** e do **Campo inundável de *Tabebuia aurea* (PAR)** antes e depois do evento do fogo.

Variáveis Estudadas	CRB			PAR			
	Manejo		Diferenças em %	Manejo		Diferenças em %	
	Sem Fogo	Com Fogo		Sem Fogo	Com Fogo		
pH em H ₂ O	4,94	4,93	ns	5,71	5,90	3	
pH em CaCl ₂	4,27	4,29	ns	4,96	5,13	3	
Índice de Avermelhamento	0,89	0,58	-35	0,88	0,70	-21	
Elementos expressos em t ha ⁻¹	Na	10,57	11,01	ns	7,78	9,05	14
	P	6,21	5,51	ns	5,62	8,10	44
	K	75,59	73,57	ns	80,58	113,50	29
	Ca	377,53	365,74	ns	378,40	306,99	-19
	Mg	86,93	86,89	ns	87,29	69,79	-20
	Al	47,75	50,02	ns	7,16	0,14	-98
	M.O.	27,88	27,48	ns	19,75	16,90	-14
	N	1,87	1,58	-16	1,05	1,25	16
	Zn	2,28	1,65	-28	1,59	1,77	ns
	Cu	1,66	2,12	28	1,25	1,29	ns
	Fe	570,74	600,29	ns	444,26	476,55	ns
	Mn	63,06	45,73	-28	20,67	31,57	35
	S	2,94	2,47	ns	3,49	4,41	21
B	0,37	0,45	18	0,37	0,54	32	

As médias que diferiram entre si, pelo teste t ao nível de 5%, são apresentadas em relação à % de perdas ou ganho segundo o sinal.

O nitrogênio (N) que normalmente apresenta relação direta com a matéria orgânica (MO), para o CRB, apresentou um decréscimo, mesmo com MO não apresentando diferença significativa após ação do fogo. Segundo DeBano, Neary e Ffolliott (1998) a manutenção da MO do solo, pode ocorrer devido à ação rápida do fogo sobre o material vegetal acima do solo, não promovendo transferência suficiente de calor para o solo, necessário para que ocorra a mineralização da MO, podendo não apresentar perdas significativas.

Como o fogo não alcançou temperatura suficiente para a combustão da MO do solo, o mesmo pode ter promovido o decréscimo do N pela destilação da MO. De acordo com DeBano, Neary e Ffolliott (1998) e Van de Vijver, Poot e Prins (1999), este fenômeno ocorre a partir de 200°C. Desta forma, a temperatura promovida pelo fogo de acordo com Gimeneo-Garcia, Andreu e Rubio (2003) foi suficiente apenas para volatilizar o N.

Os teores de Zn e Mn deste trabalho se comportaram de maneira semelhante aos observados por Stark (1977). Segundo este autor, o efeito do fogo de menor intensidade térmica ocasiona decréscimo de Zn e de Mn, bem como o acréscimo de Cu, devido ao processo de solubilidade dos íons alterados, resultado da qualidade das cinzas produzidas, decorrente da incompleta combustão dos materiais orgânicos.

O teor de B no CRB aumentou com o fogo. Raison, Khanna e Woods (1985) mencionam que o incremento de cinzas ao solo à temperatura não muito elevada tende a manter os nutrientes no sistema.

Para validar a afirmação de que o fogo atingiu baixa temperatura na fitofisionomia CRB, foi calculado o RR do solo. Observou que houve um escurecimento da cor do solo em 35%. Segundo Neary et al (1999), Gray e Digthon (2006), a intensidade do fogo sobre a superfície do solo, implica em maior ou menor carbonização da matéria orgânica do solo, e conseqüentemente da formação da cinza, podendo produzir cinzas escuras (incêndio de baixa intensidade) ou cinzas claras (incêndios de maior intensidade), corroborando ainda mais para este dado, analisou as médias da matiz, valor e croma do solo (Tabela 2), e verificou que a matiz e valor

tiveram aumentos significativos da cor do solo, aumentando em 10 e 7% seus valores respectivamente, sendo o valor, o responsável pelo brilho da cor, verificando assim, a carbonização incompleta das cinzas (cinzas escuras), razão pela qual no CRB a queima aumentou os teores de Cu e B, elementos que interagem com a matéria orgânica.

O RR na fitofisionomia (PAR) teve menor variação do que a CRB (redução de 21% contra 35%), o que sugere uma maior intensidade do fogo que por efeito das cinzas produzidas serem mais claras, e por, alterar o croma do solo, denotando maior mineralização dos resíduos vegetais, condizendo com os autores Neary et al (1999), Gray e Dighton (2006), em que incêndios de maior intensidade promovem maior carbonização dos resíduos vegetais e produzindo cinzas mais claras, concordando com a análise da composição da cor do solo (Tabela 2), em que o valor na cor do solo não é alterado, tendo acréscimo da matiz e decréscimo para o croma do solo.

Tabela 2. Alteração da cor dos solos das duas fitofisionomias

Variáveis	CRB			PAR		
	Sem Fogo	Com Fogo	Diferenças (%)	Sem Fogo	Com Fogo	Diferenças (%)
Matiz	7,3	8,1	10	6,8	7,3	7
Valor	5,4	5,8	7	5,5	5,5	ns
Croma	1,7	1,8	ns	1,5	1,4	-7

As médias que diferiram entre si, pelo teste t ao nível de 5%, são apresentadas em relação à % de perdas ou ganho segundo o sinal.

Na fitofisionomia PAR (Tabela 1), a ação do fogo, fez com que afetasse um maior número de variáveis, possivelmente relacionado às condições climáticas locais no momento do fogo, bem como a quantidade de biomassa. Segundo Soares (1985), a quantidade de material combustível, determina a intensidade do calor liberado pelo fogo durante um incêndio, sendo muito importante na caracterização de outros fatores relevantes do fogo em relação aos nutrientes do solo. Rego e Botelho (1990) reiteram a afirmação acima, em que quanto maior a carga do combustível maior é a

intensidade da combustão. Por outro lado, os autores mencionam que “quando o combustível consumido se reduz à metade, a intensidade reduz-se mais de duas vezes porque a velocidade de propagação do fogo também baixa”.

Os pHs em H₂O e CaCl₂ da fitofisionomia PAR, com o fogo, foram influenciados pelos acréscimos dos cátions potássio (K⁺) e sódio (Na⁺). Com o decréscimo de cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺), espera-se encontrar formas solúveis nas cinzas, as quais, ao reagirem com a água, neutralizam a toxidez pelo alumínio (Al³⁺). Resultados semelhantes foram encontrados por Couto et al (2006) para o pH em H₂O, K⁺ e Ca²⁺, mas menos pronunciados em relação aos encontrados neste trabalho.

A variação do N foi inverso ao da MO, entretanto uma avaliação mais completa do ciclo do N em áreas queimadas seria interessante. Mroz et al (1980), analisando o N amoniacal e os nitritos e nitratos, que logo após a queima, especialmente na camada superficial, apresentaram um decréscimo na concentração de N-amônio, seguido de um súbito aumento cerca de 60 dias após a queima, este, parece estar de acordo com aumento nos processos de nitrificação, estimulados pelo calor proporcionado pela queimada, diminuindo o teor do substrato amônia logo após a queima, havendo um incremento posterior, correspondendo aos processos de mineralização subseqüentes.

Segundo Mroz et al (1980), a camada superficial (0-2cm) não é a que possui maiores quantidades de nitritos e nitratos, entretanto, com a queima, a concentração desses nutrientes aumentou abruptamente nessa camada, chegando a valores muito maiores que nas outras, apesar do aumento ser geral para todo o perfil analisado, este aumento ocorre seguida à queima, confirmando as tendências evidenciadas pela análise do N-amônio.

Pivello e Coutinho (1992) encontraram resultados contrários aos obtidos neste trabalho. Estes autores ao estudarem uma vegetação herbáceo-subarbusciva, encontraram perdas de 95% do N e 59% do S. Kauffman et al (1993), também encontraram resultados similares, verificando

perdas de 95% do N em áreas de campo limpo e de 45% em áreas de cerrado *sensu strictu*.

4.2 Correlações entre as Variáveis Analisadas

Utilizando-se da análise de correlação foi possível avaliar as relações entre as variáveis estudadas antes e depois da ação do fogo.

4.2.1 Correlações entre as variáveis analisadas na fitofisionomia CRB

As variáveis estudadas para a fitofisionomia CRB, apresentaram forte correlação com ausência e presença do fogo (Tabela 3) para o pH H₂O, soma de bases (SB), saturação por alumínio (Sat Al), P, N e da relação do carbono com nitrogênio (C/N).

O P na ausência do fogo apresentou fraca correlação com o pH H₂O e a SB, é inversa e apresenta moderada correlação com a Sat Al, com o fogo, isto pode ser decorrente das alterações dos valores de P e pH H₂O, não serem proporcionais. Kauffman et al (1993) constatou perda de 56% de P, segundo a variação da temperatura. Entretanto, houve um aumento das correlações entre a SB e a Sat Al, possivelmente devido aos compostos orgânicos formados por plantas e microrganismos, os quais têm em sua composição, uma concentração relativamente elevada de bases trocáveis e de outros elementos (Kauffman et al, 1993; Pivello; Coutinho, 1992). A correlação inversa com a Sat de Al, justifica que mesmo em menor proporção, o P auxiliou no processo da diminuição da Sat Al.

O C (carbono) apresentou correlação significativa com a SB e o P antes da ação do fogo. Após ação do fogo, esta correlação deixou de existir, consequência da carbonização incompleta dos resíduos vegetais em função da baixa temperatura no ato da queima, principal fator de regulação da mineralização da matéria orgânica (DeBano, 1991).

A baixa temperatura propiciou correlação moderada pós fogo entre o N e SB, visto que a temperatura é responsável pela imobilização das bases no material carbonizado, e, pela volatilização do nitrogênio na forma de N₂ e

Tabela 3. Correlações (r), entre as variáveis estudadas, para o campo limpo sazonalmente inundável de *Axonopus leptostachys* (CRB) pré e pós ação do fogo.

Variáveis	pH H ₂ O	SB	Sat. Al	P (mg dm ⁻³)	C (g kg ⁻¹)	N (g kg ⁻¹)	C/N	Argila (g kg ⁻¹)
Correlações CRB Sem Fogo								
pH H ₂ O	1	0,158	-0,788**	0,322*	0,187	0,199	-0,125	-0,293
SB		1	-0,610**	0,353*	0,414**	0,370	-0,157	-0,085
Sat Al			1	-0,437**	-0,275	-0,339*	0,259	0,271
P (mg dm ⁻³)				1	0,411**	0,773**	0,646**	-0,258
C (g kg ⁻¹)					1	0,530**	-0,025	0,078
N (g kg ⁻¹)						1	0,844**	0,040
C/N							1	0,038
Argila (g kg ⁻¹)								1
Correlações CRB Com Fogo								
pH H ₂ O	1	0,383*	-0,715**	0,246	0,001	0,007	0,069	-0,325
SB		1	-0,791**	0,678**	0,063	0,465**	-0,338*	0,140
Sat Al			1	-0,584**	0,057	-0,315*	0,271	0,179
P (mg dm ⁻³)				1	0,015	0,678**	-0,545**	0,080
C (g kg ⁻¹)					1	0,114	0,453**	-0,065
N (g kg ⁻¹)						1	-0,808**	0,380*
C/N							1	-0,389*
Argila (g kg ⁻¹)								1

** Correlação significativa ao nível de 1% de probabilidade, * Correlação significativa ao nível de 5% de probabilidade.

em outras formas de gases nitrogenados, considerando que o N é o primeiro elemento a ser volatilizado (Debell; Ralston, 1970). Este fato também pode ser comprovado pela alteração na magnitude da correlação entre C e N, que inicialmente havia uma correlação significativa ($p=0,001$) que diminuiu (ns) após o fogo. DeBano, Neary e Ffolliott (1998) creditam este fato às perdas expressivas dos compostos nitrogenados, em oposição às perdas inexpressivas do C, influenciando drasticamente a relação C/N (Knapp; Seastedt, 1986; Raison, 1979; Savage, M., 1980).

A relação C/N, que inicialmente apresentou forte correlação com o P e o N, após o fogo, inverteram tornando-se negativas, evidenciado pela perda substancial do N, sem perda de C, que segundo Mroz et al (1980), ocorre pela perda de N na forma de amônia.

A argila inicialmente não apresentou correlação com as variáveis estudadas. Entretanto, com a ação do fogo houve fraca correlação com o N, e uma correlação inversa com a relação C/N, relacionado aos compostos orgânicos, que aderem aos sítios de troca dos minerais de argila (Spagnollo, 2004).

4.2.2 Correlações entre as variáveis analisadas na fitofisionomia PAR

Na fitofisionomia PAR (Tabela 4), sem o manejo sem o fogo apresentaram fortes correlações, com o fogo diminuíram e/ou deixaram de existir.

O pH_{H_2O} na ausência do fogo não apresentou correlação com a SB, mas apresentou forte correlação inversa com a Sat Al em função da imobilização do Al.

O P inicialmente apresentou fraca correlação com o pH_{H_2O} . Após ação do fogo manteve a correlação com o pH e passou a apresentar moderada correlação com a SB. Possivelmente o P e as bases encontravam-se imobilizados aos complexos orgânicos da MO do solo antes do fogo, e, foram disponibilizados em função da drástica mineralização da matéria orgânica após ação do (DeBano; Neary; Ffolliott, 1998; Neary et al, 1999).

Tabela 4. Correlações (r), entre as variáveis estudadas, para o campo inundável de *Tabebuia aurea* (PAR) pré e pós ação do fogo.

Variáveis	pH H ₂ O	SB	Sat Al	P (mg dm ⁻³)	C (g kg ⁻¹)	N (g kg ⁻¹)	C/N	Argila (g kg ⁻¹)
Correlações nas áreas de Campo inundável de <i>Tabebuia aurea</i> (Sem Fogo)								
pH H ₂ O	1	0,95	-0,864**	0,379*	0,185	-0,354*	0,560**	-0,829**
SB		1	-0,242	0,264	0,415**	0,390*	-0,154	0,132
Sat Al			1	-0,272	-,0,325*	0,046	-0,290	0,607**
P (mg dm ⁻³)				1	0,215	-0,079	0,214	-0,337*
C (g kg ⁻¹)					1	0,497**	0,083	0,220
N (g kg ⁻¹)						1	-0,793**	0,651**
C/N							1	-0,647**
Argila (g kg ⁻¹)								1
Correlações nas áreas de Campo inundável de <i>Tabebuia aurea</i> (Com Fogo)								
pH H ₂ O	1	0,335*	-0,346*	0,387*	-0,340*	-0,116	-0,298	-0,290
SB		1	0,185	0,622**	-0,225	0,316*	-0,647**	-0,097
Sat Al			1	-0,040	-0,014	0,082	0,111	0,026
P (mg dm ⁻³)				1	-0,383*	-0,056	-0,390*	-0,392
C (g kg ⁻¹)					1	0,611**	0,424**	0,712**
N (g kg ⁻¹)						1	-0,440**	0,608**
C/N							1	0,087
Argila (g kg ⁻¹)								1

** Correlação significativa ao nível de 1% de probabilidade, * Correlação significativa ao nível de 5% de probabilidade.

O N que inicialmente apresentou fraca correlação com SB e com o C, e inversa correlação com o pH H₂O. Com o efeito do fogo, o pH H₂O deixou de se correlacionar com o N. Supostamente o material vegetal desta fitofisionomia, apresentou maiores quantidade de materiais silicatados e lignificados, de difícil combustão completa, assim esses materiais não degradados, com relativa concentração de N, tornam-se mobilizados nas cinzas, como observado por Kauffman et al (1993), em que 53,8% do N do cerrado *sensu stricto*, encontrar-se nas cinzas, e em materiais remanescente e não carbonizados.

Ao avaliar o efeito do fogo sobre a relação C/N, que inicialmente correlaciona moderadamente com o pH H₂O e inversamente com o N, após ação do fogo, a correlação com o pH H₂O deixa de existir e há uma diminuição da correlação negativa com o N. Outro fator relevante é a correlação fraca com o C, inversa com o P e inversa e moderada com SB. As evidências encontradas na Tabela 1 (maior significância nas variações do estoque antes e depois do fogo quando comparadas à fisionomia CRB, sugerem, como já comentado, que a temperatura do fogo foi maior nesta fitofisionomia (PAR). Este fenômeno condicionou a formação de um tipo de cinza mais calcinada, ocasionando uma mudança drástica das relações entre as bases trocáveis e o P com a matéria orgânica do solo. Resultados similares foram encontrados por Couto (1984) em estudo com solos orgânicos no sudoeste da Bahia.

Para validar a hipótese de que o efeito do fogo não afetou o N imobilizado no solo, observa-se que as correlações da argila com C, N e C/N, após ação do fogo, apresentou inexpressiva alteração da correlação com N. O C que inicialmente, encontrava-se em materiais orgânicos não degradados, após a combustão tornou-se disponível ao solo, correlacionando-se com a argila, e por alteração da relação C/N causada pelo fogo, a argila passou a não desempenhar seu papel de proteção aos compostos orgânicos através da liberação de materiais rapidamente decomponíveis (Birch, 1958).

A argila, que anterior à ação do fogo, apresentou correlação fraca e negativa com o P, moderada correlação com Sat Al, e forte correlação negativa com o pH H₂O, após ação do fogo não apresentou correlação com estas variáveis.

4.3 Análise de Componentes Principais (ACP) das Fitofisionomias

Os resultados da análise de componentes principais, expressos nas Figuras 3 e 4, e pelas Tabelas 5 e 6, permitem uma análise integrada do conjunto das variáveis que incluem os teores de alguns nutrientes nas suas formas disponíveis e totais (determinados pela fluorescência de raios X). As cores verdes e vermelhas representadas nas figuras 3 e 4, representam respectivamente, os locais amostrados antes e depois da ação do fogo.

Na Figura 3 A, grande parte dos pontos verdes, encontram-se alocados no primeiro quadrante, representando os locais anteriores à ação do fogo. Isso significa que tanto pelo primeiro quanto pelo segundo fator foram positivos (valores elevados) e que após o fogo o padrão se inverteu, havendo dominância de pontos vermelhos no terceiro quadrante (valores negativos) para ambos os fatores.

Para uma análise mais detalhada, separou os nutrientes disponíveis dos totais, observando que a variação dos dados, na Figura 3 B, expressada pelos nutrientes disponíveis, visualizou, o efeito do fogo no deslocamento das variáveis principalmente à esquerda do fator 1. Entretanto, ao analisar a Figura 3 C, notou-se que o efeito do fogo foi menos pronunciado sobre os valores dos nutrientes totais, verificando que grande parte da nuvem de dados, encontra-se próximo a intersecção dos eixos dos fatores 1 e 2, inferindo assim, pouca alteração dos valores, diferentemente do observado na figura 3 B, em que a nuvem de dados encontra-se mais dispersa.

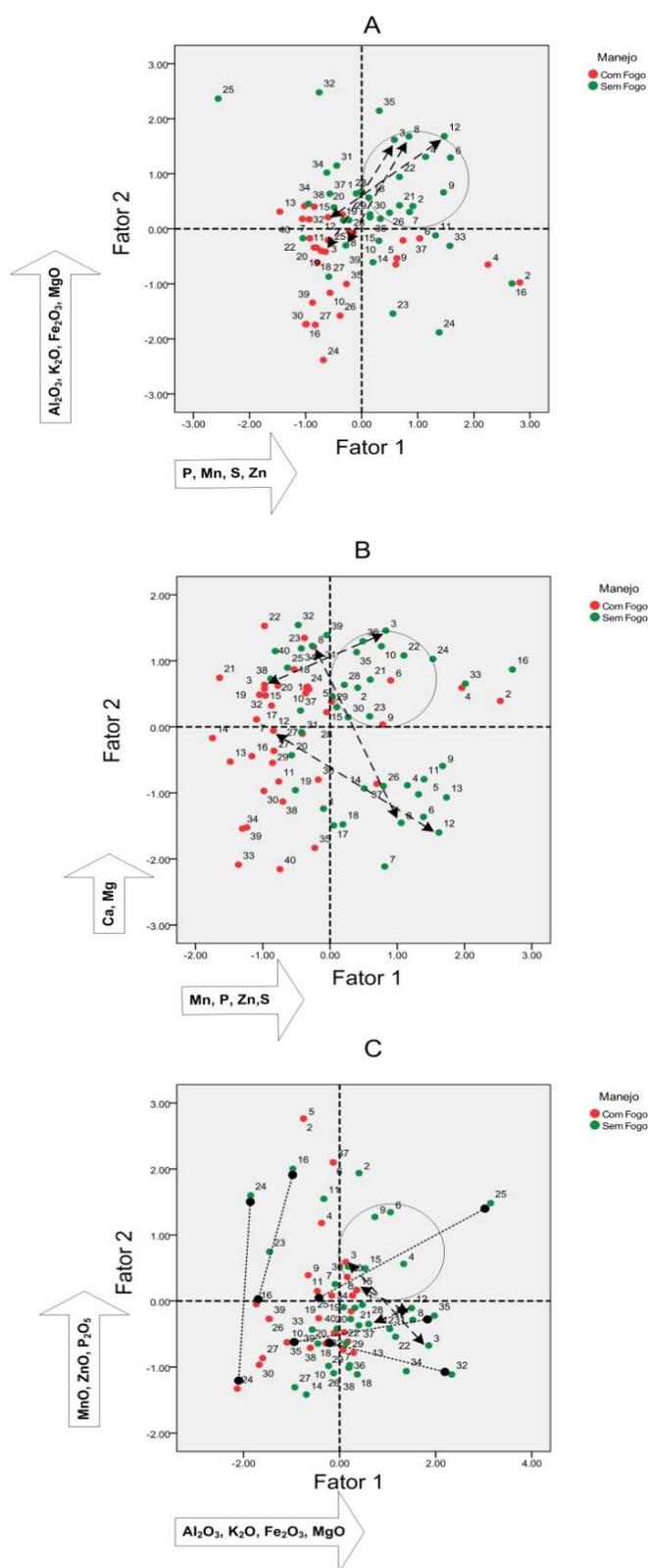


Figura 3. Gráfico de dispersão dos efeitos da capacidade geral de combinação, obtidos a partir dos escores dos fatores 1 e 2 para a fitofisionomia CRB, contendo em A, os nutrientes disponíveis e totais, em B apenas os disponíveis e em C apenas os totais.

Tabela 5. Resultados dos autovalores para a extração de fatores componentes e variância total explicada pelos fatores da fitofisionomia CRB.

Variáveis	Componentes principais					
	1	2	3	4	5	6
Nutrientes disponíveis e totais						
P (mg dm ⁻³)	0,88					
Mn (mg dm ⁻³)	0,82					
S (mg dm ⁻³)	0,81					
Zn (mg dm ⁻³)	0,78					
MnO (%)						
K (mg dm ⁻³)						
Al ₂ O ₃ (%)		0,94				
K ₂ O (%)		0,87				
Fe ₂ O ₃ (%)		0,78				
MgO (%)		0,75				
CaO (%)			0,80			
Al (cmol _c dm ⁻³)						
P ₂ O ₅ (%)						
SO ₃ (%)						
Ca (cmol _c dm ⁻³)				0,89		
Mg (cmol _c dm ⁻³)				0,87		
ZnO (%)					0,74	
Cu (mg dm ⁻³)						
Fe (mg dm ⁻³)						0,80
CuO (%)						
(%) acumulado	23,73	40,64	49,83	58,49	66,02	71,67
Nutrientes disponíveis						
Mn (mg dm ⁻³)	0,87					
P (mg dm ⁻³)	0,80					
Zn (mg dm ⁻³)	0,81					
S (mg dm ⁻³)	0,78					
K (mg dm ⁻³)						
Cu (mg dm ⁻³)						
Al (cmol _c dm ⁻³)						
Mg (cmol _c dm ⁻³)		0,88				
Ca (cmol _c dm ⁻³)		0,87				
Fe (mg dm ⁻³)			0,86			
(%) acumulado	36,20	53,78	64,60			
Nutrientes totais						
Al ₂ O ₃ (%)	0,94					
K ₂ O (%)	0,86					
Fe ₂ O ₃ (%)	0,83					
MgO (%)	0,73					
MnO (%)		0,86				
ZnO (%)		0,77				
P ₂ O ₅ (%)		0,75				
CuO (%)						
SO ₃ (%)						
CaO (%)						
(%) acumulado	32,37	53,91				

Durante a ação do fogo nem todos os nutrientes vão obrigatoriamente para a superfície do solo, sob a forma de cinzas. Grande parte deles é perdida para a atmosfera como fumaça. Nutrientes, como P, K, Ca, Mg e S entram em suspensão no ar sob a forma de micro partículas de cinza, constituindo a parte visível da fumaça. Assim, a grande perda de nutrientes provocada pelo fogo reside nesta forma de transferência para a atmosfera. Em função dessas características, há também uma perda de nutrientes devido a sua volatilização, quando o fogo atinge temperaturas mais elevadas na superfície do solo (Brinkley et al, 1994).

A ACP da fitofisionomia CRB, representada na Tabela 5, em que os nutrientes totais representados pelo Fe_2O_3 , MgO , CaO e ZnO , por possuírem correspondentes os nutrientes disponíveis, que também foram afetados pela ação do fogo, sugere assim, que o efeito do fogo sobre estes, foi baixo ou não ocorreu, esclarecido pela quantificação dos nutrientes totais, estarem contidos os nutrientes disponíveis. Assim, apenas os nutrientes totais expressos pelo Al_2O_3 e pelo K_2O , foram influenciados pela ação do fogo.

Realizando uma análise conjunta do efeito do fogo pelas variáveis estudadas tanto em conjunto (nutrientes disponíveis e totais), como em separado na Tabela 5, mostra que os nutrientes disponíveis mais afetados foram Mn, P, Zn, S, sendo o S disponível, o único elemento afetado pelo fogo que não apresentou relação com o nutriente total representado pelo SO_3 .

Os resultados da ACP da fitofisionomia PAR induz a concluir, que o efeito do fogo sobre o solo, promoveu a disponibilização dos nutrientes, crescendo os valores no solo, como observado pela análise conjunta da Figura 4 com a Tabela 6, verificando que os nutrientes disponíveis afetam o comportamento dos nutrientes totais. Os nutrientes totais Al_2O_3 e Fe_2O_3 que foram os mais afetados, principalmente por não apresentar correspondentes os nutrientes disponíveis, que apresentaram os nutrientes Mn, K, P e Zn os mais afetados pela ação do fogo.

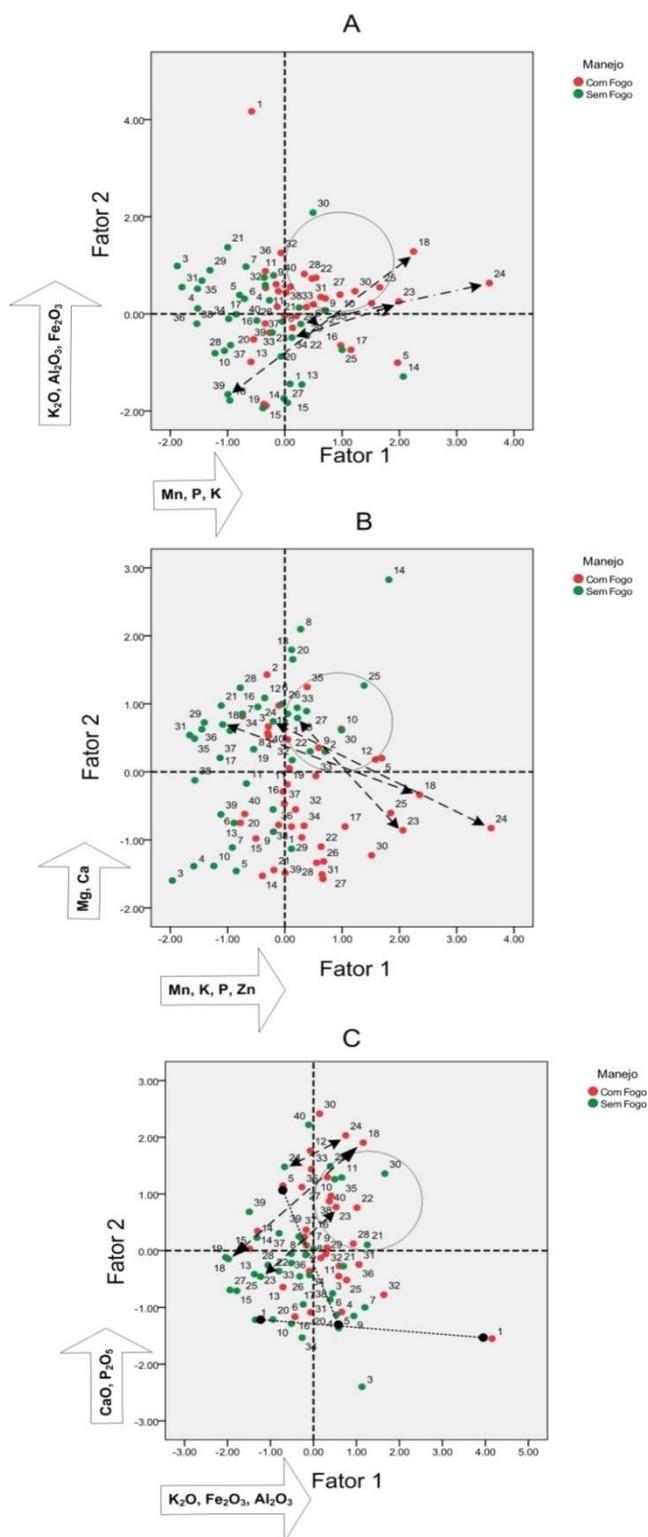


Figura 4. Gráfico de dispersão dos efeitos da capacidade geral de combinação, obtidos a partir dos escores dos fatores 1 e 2 para a fitofisionomia PAR, contendo em A, os nutrientes disponíveis e totais, em B apenas os disponíveis e em C apenas os totais.

Tabela 6. Resultados dos autovalores para a extração de fatores componentes e variância total explicada pelos fatores na fitofisionomia PAR.

Variáveis	Componentes principais					
	1	2	3	4	5	6
Mn (mg dm ⁻³)	0,86					
P (mg dm ⁻³)	0,77					
K (mg dm ⁻³)	0,70					
Zn (mg dm ⁻³)						
MnO (%)						
K ₂ O (%)		0,93				
Al ₂ O ₃ (%)		0,92				
Fe ₂ O ₃ (%)		0,85				
Mg (cmol _c dm ⁻³)			-0,93			
Ca (cmol _c dm ⁻³)			-0,89			
Fe (mg dm ⁻³)						
S (mg dm ⁻³)				0,80		
Cu (mg dm ⁻³)				-0,74		
CaO (%)						
Al (cmol _c dm ⁻³)						
ZnO (%)						
MgO (%)					0,74	
SO ₃ (%)					0,71	
P ₂ O ₅ (%)						
CuO (%)						0,76
(%) acumulado	26,70	41,42	53,72	61,70	67,61	72,65
Nutrientes disponíveis						
Mn (mg dm ⁻³)	0,87					
K (mg dm ⁻³)	0,80					
P (mg dm ⁻³)	0,75					
Zn (mg dm ⁻³)	0,72					
Mg (cmol _c dm ⁻³)		0,95				
Ca (cmol _c dm ⁻³)		0,91				
Fe (mg dm ⁻³)						
Cu (mg dm ⁻³)			0,79			
S (mg dm ⁻³)			0,76			
Al (cmol _c dm ⁻³)						
(%) acumulado	32,05	56,11	71,22			
Nutrientes totais						
K ₂ O (%)	0,92					
Fe ₂ O ₃ (%)	0,90					
Al ₂ O ₃ (%)	0,90					
CaO (%)		0,83				
P ₂ O ₅ (%)		0,78				
MnO (%)						
ZnO (%)						
CuO (%)			0,80			
SO ₃ (%)						
MgO (%)						
(%) acumulado	38,06	56,82	67,12			

Os nutrientes disponíveis Mn e Zn que foram afetados pela ação do fogo, não apresentaram correspondência com os nutrientes totais, ou seja, a temperatura não foi suficiente para a alteração do MnO e ZnO.

Notou-se, que o fogo promoveu grande variabilidade espacial nos locais estudados. Pode-se observar pelas setas, que algumas amostras em ambos os fatores, inverteram completamente seus valores após ação do fogo. Herpin et al (2002) enfatizam que esta grande variabilidade é causada não só pela deposição das cinzas, como também pelas diferenças no conteúdo de matéria orgânica, excreção pelos animais, textura, erosão, percolação e mineralogia, entre outros.

Comparando o efeito do fogo sobre as fitofisionomias, observou-se que o comportamento dos nutrientes foi diferente tanto para os disponíveis como para os nutrientes totais, podendo ser inferido, ao processo de mineralização da matéria orgânica do solo, que pelo observado neste trabalho, foi 1,4 vezes maior na fitofisionomia PAR.

4.4 Simulação do Fogo em Laboratório

Depreende-se que das análises realizadas para o P, K, Ca, Mg, Al e C, quase que todos os nutrientes, não apresentaram modelo de regressão, que permitisse estimar a temperatura do fogo no solo (Figura 5). Apenas o C apresentou modelo significativo para as duas fitofisionomias, e o Ca na fitofisionomia PAR. O motivo pelo qual contribuiu para que os nutrientes não apresentassem modelo de regressão, foi devido a sua variação segundo a temperatura, que pelo processo de mineralização dos nutrientes contidos na MO (Stark, 1977), e dos materiais de argila (Stanjek, 1987; Gonzalez Parra; Cala Rivero; Iglesias Lopez, 1996), causaram acréscimo e diminuição dos valores dos nutrientes, segundo a temperatura simulada, não apresentando assim homogeneidade dos dados.

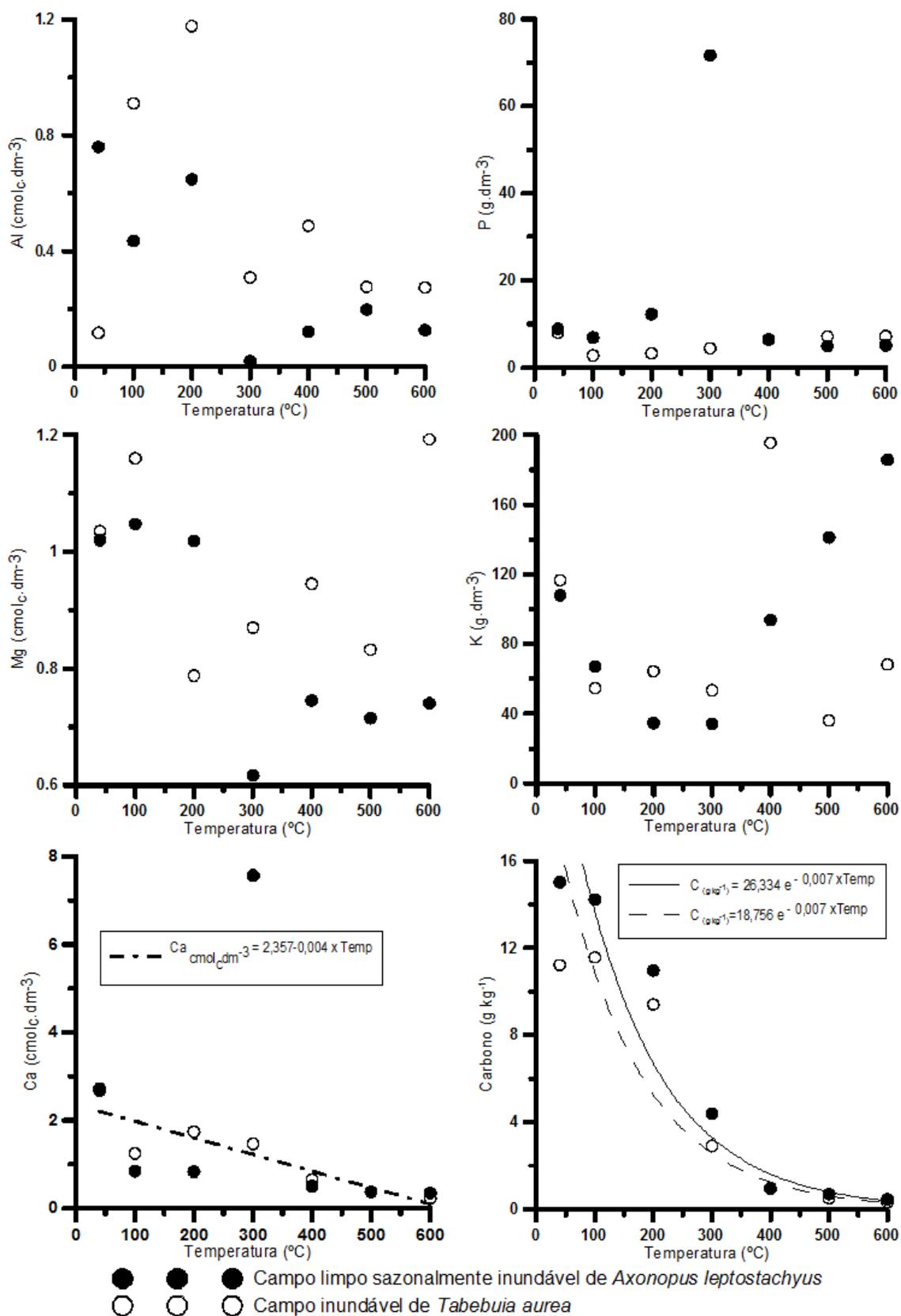


Figura 5. Relação entre a temperatura e a disponibilidade dos nutrientes nas fitofisionomias estudadas.

Apenas o C, apresentou modelo de regressão, que dentro do intervalo simulado no laboratório, comportou-se de forma decrescente tendendo a zero, devido ao processo de perda de C com o acréscimo de temperatura, notando que na fitofisionomia PAR, perde-se 1,4 vezes mais carbono que na fitofisionomia CRB, segundo o acréscimo da temperatura, proporcionada pela disponibilização dos nutrientes segundo a mineralização da MO, fornecendo quantidades diferentes de nutrientes ao solo segundo a fitofisionomia.

Almendros et al (1984), atribui a adição de nutrientes ao solo, segundo o acréscimo de temperatura, a três processos principais: a) destruição por mineralização e carbonização de parte dos constituintes orgânicos; b) alteração em sua natureza química das distintas frações húmicas e, c) o aporte de diversas formas de carbono orgânico e amorfo ao solo, na forma de produtos pirolíticos e de restos da vegetação queimada.

Portanto, a MO pode ser destruída por destilação com temperaturas variando de 200-300°C, carbonizada entre 300-400°C e consumida acima dos 450°C (Neary et al, 1999). A forma inerte do carbono (C) queimado (carvão) permanecerá no solo livre da ação da atividade microbiana, ou seja, não será efetivamente utilizada como fonte de energia (DeBano; Neary; Ffolliott, 1998).

O Ca que também apresentou modelo de regressão linear para a fitofisionomia PAR ocorreu, possivelmente, pelo processo de imobilização em formas não disponíveis de Ca no solo, reduzindo assim, linearmente com o acréscimo da temperatura, sabendo que a perda por volatilização só seria possível em temperatura superior a 1240°C (Weast, 1988).

Ao observar os gráficos de P e Ca, verifica um comportamento semelhante para estes dois elementos a temperatura de 300°C na fitofisionomia CRB, pressupondo que nesta vegetação há uma maior extração destes nutrientes, quanto comparado com o extrato vegetal da fitofisionomia PAR.

4.5 Efeito do Fogo em Profundidade (0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-10cm)

O efeito fogo, sobre o solo é variável, dependendo de diversos fatores, dentre eles o fator clima, vegetação, umidade e composição do solo (frações de areia, silte, argila, e matéria orgânica) (DeBano; Neary; Ffolliott, 1998). Em profundidade, a umidade do solo, foi a grande responsável pela maior ou menor transferência da temperatura às camadas sub-superficiais.

Na fitofisionomia CRB, devido à baixa temperatura do fogo no solo, foi limitado a pouca alteração dos nutrientes do solo (Figura 6).

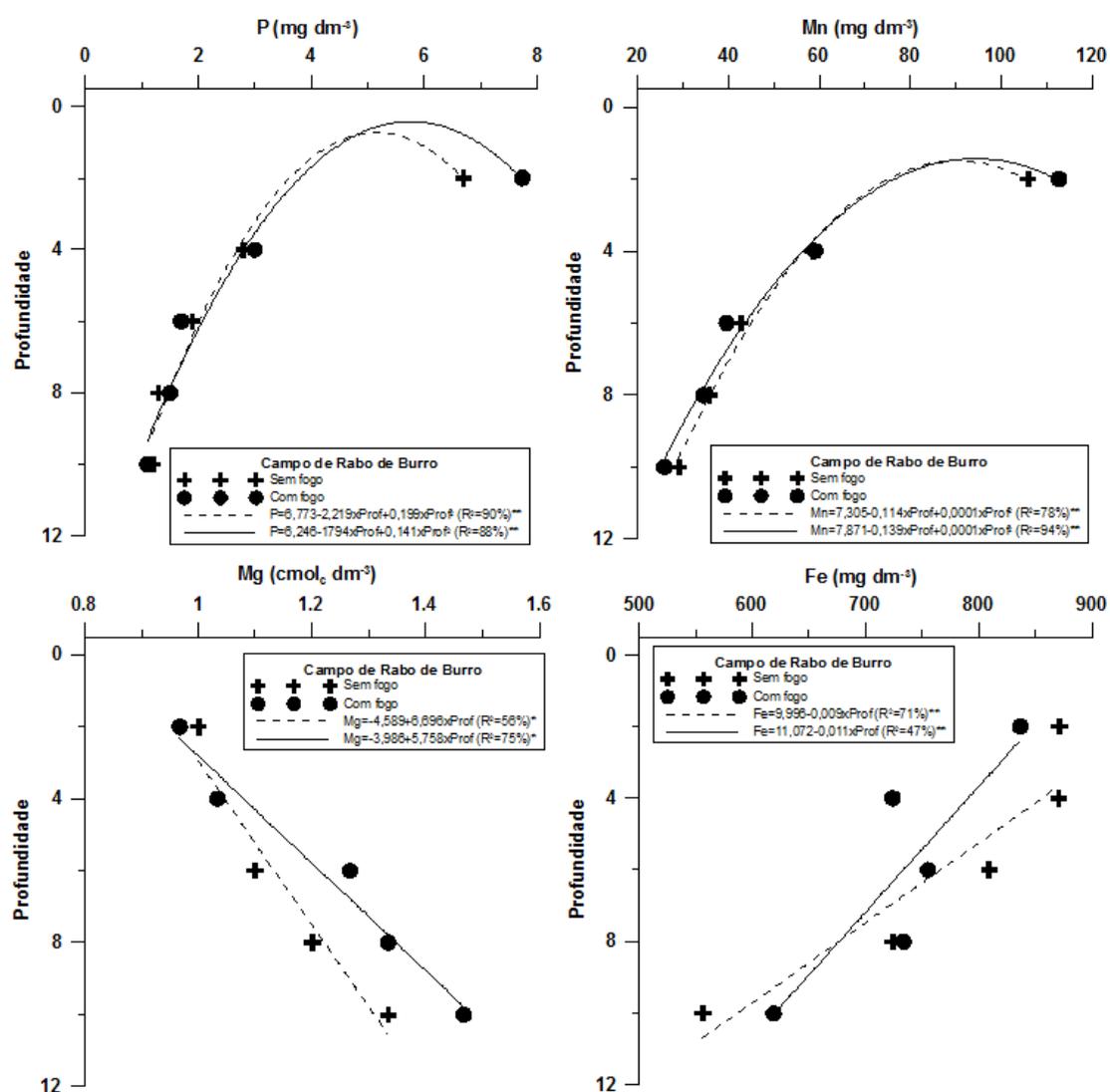


Figura 6. Efeito do fogo em profundidade na fitofisionomia CRB.

Nessa fitofisionomia, o P e o Mn, pouco variaram com a ação do fogo, evidenciando apenas alteração na camada superficial (0-2cm), que pelo acréscimo das cinzas, fizeram com que seus valores aumentassem. Segundo Kauffman et al (1993), cerca de 84% do P encontra-se nos resíduos das cinzas produzidas pelo fogo. Raison, Khanna e Woods (1985) e Walker e Young (1986), argumentam, que o P em formas orgânicas são perdidas a temperaturas superiores a 300°C, corroborando com os resultados encontrados.

O Mg após o fogo, na camada superficial apresentou um pequeno decréscimo, entretanto de 4-6 até 8-10cm seu teor aumenta. Rheinheimer et al (2003), vincula o aumento da concentração dos cátions à liberação de óxidos nas cinzas de acordo com o ambiente estudado. Notou que para o Fe, houve decréscimo, entretanto, mais pronunciado do que para o Mg, afetando as três primeiras camadas do solo, que segundo Stark (1977), foram influenciados pelas cinzas que por apresentar características alcalina e, assim promover aumento do pH do solo, fez com que houvesse decréscimo do Fe em solução, causada pela formação de óxidos e hidróxidos menos solúveis.

Segundo Lindsay (1972), o Fe pode estar no solo nas formas Fe^{2+} (solúvel) e Fe^{3+} (baixa solubilidade), sendo sua solubilidade, largamente controlada pelos óxidos hidratados, assim, para cada unidade de aumento do pH do solo, o Fe decresce aproximadamente mil vezes, na faixa de pH de 4 a 9.

Depreende-se que devido à maior temperatura na fitofisionomia PAR, pelo efeito do fogo, fez com que houvesse uma maior alteração dos nutrientes estudados conforme as figuras 7 e 8.

A maior intensidade do fogo na fitofisionomia PAR propiciou acréscimo de cinzas, decorrentes dos materiais vegetais sobre a superfície do solo, incrementando os teores de P, K, Ca, e Mg que por apresentar caráter básico, fez com que elevasse o pH do solo (Pivello; Coutinho, 1992), nas demais camadas. A MO teve comportamento inverso ao esperado, e o Mn, na camada superficial teve decréscimo, seguido de acréscimo

umentando seus valores desde a camada superficial do solo, até a profundidade de 10 cm, possivelmente decorrente da destilação da MO, concentrando-a no perfil do solo.

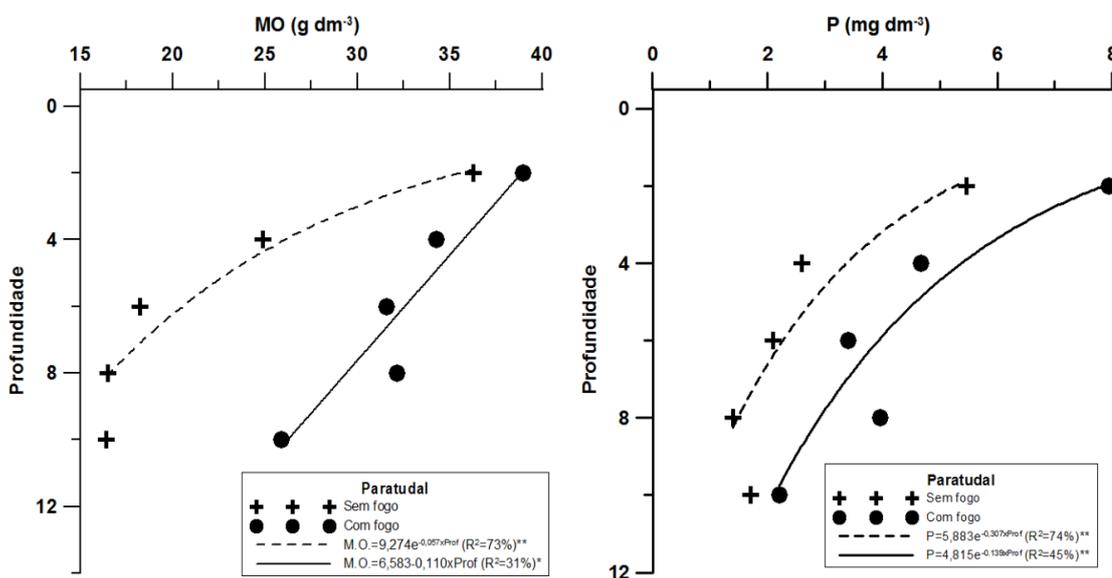


Figura 7. Efeito do fogo sobre a MO e P em profundidade na fitofisionomia PAR.

Observou na Figura 8, que o Al na camada superficial não se alterou após manejo com fogo, deve-se ao fato de que na superfície, este apenas apresentava traços do elemento. Entretanto, nas camadas abaixo, o Al apresentou-se em maiores concentrações. Após ação do fogo, o efeito das cinzas, que conduziram à sua redução no solo, conseqüência da alta solubilidade das bases. Reforçando, que o efeito das cinzas, foi à responsável em alterar esse elemento, diminuindo o efeito das bases conforme a profundidade do solo aumenta.

A variação do Mn foi pouco percebida, tendo um pequeno acréscimo com fogo na camada superior do solo, não apresentando variação em profundidade.

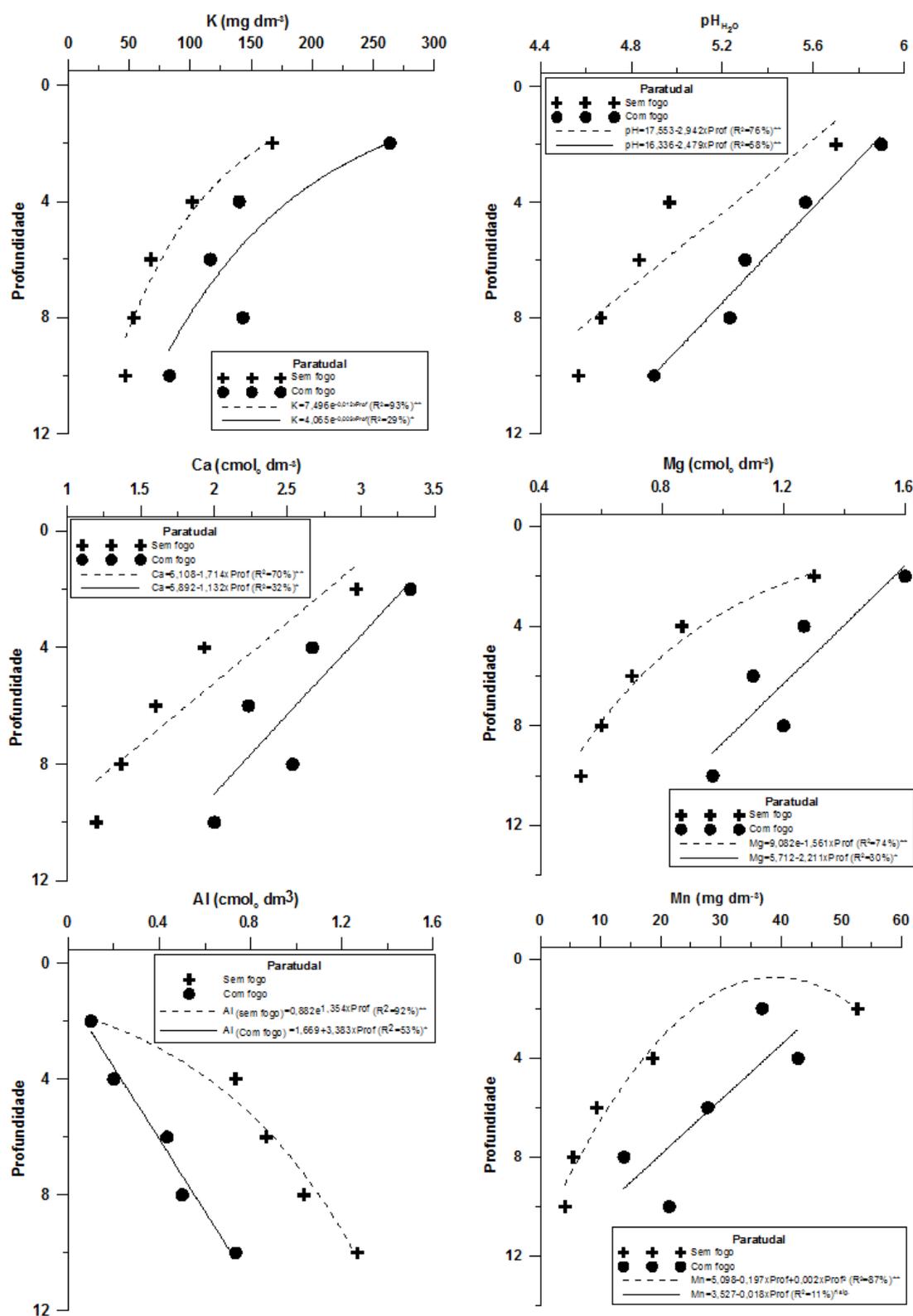


Figura 8. Efeito do fogo sobre K pH H₂O, Ca, Mg, Al e Mn em profundidade na fitofisionomia PAR.

4.6 Efeito do Fogo no Processo de Formação de Substâncias Hidrofóbicas

A temperatura do fogo possui grande influência sobre a hidrofobicidade dos solos, pois quanto maior a temperatura, menor o efeito hidrofóbico. Conforme a Figura 9, houve uma variação espacial da hidrofobicidade, causado, principalmente, pela variação das características do solo, que segundo DeBano (1981), Imeson et al (1992) e Doerr et al (1998), pode ter ocorrido pela variação do tipo e pela quantidade de MO presente no solo. Outro fator que também pode ter contribuído para essa variação foi a textura do solo (DeBano, 1981), bem como o teor de água no solo (Robichaud, 1996), responsável principalmente no processo de transferência da temperatura em profundidade.

Observou também, que possivelmente a repelência esteja relacionada com o processo de desidroxilação da MO e/ou mineralização, supostos pela diminuição do efeito hidrofóbico com o aumento da temperatura.

Segundo S. Savage (1974), de 50 a 95% das substâncias capazes de causar repelência à água, fazem parte da serrapilheira, que pelo processo da queima, formam hidrocarbonetos alifáticos, contendo uma grande proporção de oxigênio como o grupo carbonil. Entretanto, em estudos realizados por Steenhuis et al (2001) foram encontrados graus de hidrofobicidade extrema em amostras de solo com 3 a 7% de MO, e amostras com caráter hidrofílicas com teor de MO variando entre 0 a 50%, que segundo Doerr et al (2005), o caráter hidrofóbico de um solo está relacionado com a qualidade e composição da MO, e não só com sua quantidade.

Notou-se que mesmo em menor quantidade as duas fitofisionomias apresentaram caráter fortemente hidrofóbico a temperaturas mais elevadas, que por conseqüência, depreende de manejos específicos, para que as cinzas decorrentes do efeito do fogo não sejam perdidas após a chuva, pela dissolução em água e escoamento superficial, causando assim, maior variabilidade espacial dos nutrientes no solo.

5 CONCLUSÕES

O efeito do fogo alterou os teores dos nutrientes nos solos das duas fitofisionomias, com pronunciado efeito sobre o solo da fitofisionomia PAR.

A análise conjunta da cor do solo e do índice de avermelhamento permitiu inferir, qual fitofisionomia alcançou maior temperatura.

Observou efeitos distintos sobre as fitofisionomias, com decréscimo de nutrientes na fitofisionomia CRB, e acréscimo na fitofisionomia PAR, pela ação do fogo.

Os nutrientes disponíveis do solo foram mais afetados pela ação do fogo, enquanto que os totais, somente á temperaturas mais elevadas.

A mineralização dos compostos orgânicos do solo foi 1,4 vezes maior na fitofisionomia PAR do que na CRB, causando efeito sobre a hidrofobicidade e na disponibilização dos nutrientes ao solo.

O manejo para utilização destas fitofisionomias devem ser distintos, levando em consideração as possíveis perdas de nutriente, e formação de substâncias hidrofóbicas que impeçam a absorção da água ao solo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros do Pantanal Mato Grossense**. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1987. 339 p. (EMBRAPA-CENARGEN Documentos, 8).

ALMENDROS, G. et al. Contribución al estudio de los incendios forestales en las características de la material orgánico del suelo. II. Transformaciones controladas del humus por ignición en condiciones de laboratorio. **Rev. Ecol. Biol. Sol.**, [S.l.], v. 21, p. 145-160, 1984.

ANDERSON, J. M. The effects of climate change on decomposition processes in grassland and coniferous forests. **Ecological Applications**, [S.l.], v. 1, p. 326-347, 1991.

ANDREU, V. et al. Post fire effects on soil properties and nutrient losses. **International Journal of Wildland Fire**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 53-58, 1996.

ASSINE, Mario Luis; SOARES, Paulo César. Quaternary of the Pantanal, west-central Brazil. **Quaternary International**, [S.l.], v. 114, n. 1, p. 23-34, 2004.

BARRÓN, V.; MELLO, J. W. V.; TORRENT, J. Caracterização de óxidos de ferro em solos por espectroscopia de reflectância difusa. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V. V. H.; SCHAEFER, C. E. G. R. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. v. 1, p. 139-162.

BEZERRA, Maria do Carmo de Lima (Coord.). **Gestão dos recursos naturais**: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2000. 200 p.

BIRCH, H. F. The effect of soil drying on humus decomposition and nitrogen availability. **Plant and Soil**, [S.l.], v. 10, p. 9-31, 1958.

BISDOM, E. B. A.; DEKKER, L. W.; SCHOUTE, J. F. T. Water repellency of sieve fractions from sandy soils and relationships with organic material and soil structure. **Geoderma**, [S.l.], v. 56, p. 105-118, 1993.

BRINKLEY, D. et al. Soil chemistry in a loblolly/longleaf pine forest with interval burning. **Ecological Applications**, v. 2, n. 2, p. 157-164, 1994.

BUCZKO, U.; BENS, O.; HÜTTL, R. F. Variability of soil water repellency in sandy forest soils with different stand structure under scots pine (*Pinus sylvestris*) and beech (*Fagus sylvatica*). **Geoderma**, [S.l.], v. 126, n. 3-4, p. 317-336, June 2005.

CAMPOS, Rogério Costa; DEMATTÊ, José Alexandre M.; QUARTAROLI, Carlos Fernando. Determinação indireta do teor de hematita no solo a partir de dados de radiometria e colorimetria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 521-528, abr. 2003.

CARDOSO, E. L. et al. Efeito da queima na dinâmica da biomassa aérea de um campo nativo no Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 6, p. 747-752, jun. 2003.

CASTELLI, L. M.; LAZZARI, M. A. Impact of fire on soil nutrients in Central Semiarid Argentina. **Arid Land Research and Management**, [S.l.], v. 16, n. 4, 349–364, Oct. 2002.

CHAN, K. Y. Development of seasonal water-repellence under direct drilling. **Journal of the Soil Science Society of America**, Madison, v. 56, p. 326-329, Jan./Feb. 1992.

COUTINHO, L. M. O Cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**, [S.l.], v. 12, n. 68, p. 22-30, 1990.

COUTO, E. G. **Caracterização, gênese e uso de solos utilizados pelos pequenos agricultores do alto vale do Rio Arrojado, Bahia.** 1984. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1984.

COUTO, E. G. et al. **Estudo sobre o impacto de fogo na disponibilidade de nutrientes, no banco de sementes e na biota de solos da RPPN SESC Pantanal.** Cuiabá: EdUFMT: SESC, 2006. 54 p.

_____. et al. **Guia da excursão técnica da XIV RBMCSA.** Cuiabá: EdUFMT, 2002. 68 p.

DEBANO, L. F. The effect of fire on soil properties. In: MANAGEMENT AND PRODUCTIVITY OF WESTERN–MONTANE FOREST SOILS, 1990, Missoula. **Proceedings...** Boise: Gen. Tech. Rep. INT-280. Ogden UT: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station, 1991. p. 151-156.

_____. The role of fire and soil heating on water repellency. In: RITSEMA, C. J.; DEKKER, L. W. **Soil Water repellency: occurrence, consequences and amelioration.** Amsterdam: Elsevier Science, 2003. cap. 18, p. 193-202.

_____. **Water-repellent soils: a state-of-the-art.** Berkeley: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture, 1981. 21 p.

_____.; CONRAD, C. E. The effect of fire on nutrients in a chaparral ecosystem. **Ecology**, Washington, D. C., v. 59, n. 3, p. 489-497, 1978.

_____.; NEARY, D. G.; FFOLLIOTT, P. F. **Fire's effects on ecosystems.** New York: John Wiley & Sons, 1998.

DEBELL, D. S.; RALSTON, C. W. Release of nitrogen by burning light forest fuels. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, WI, USA, n. 34, p. 936-938, 1970.

DOERR, S. H.; SHAKESBY, R. A.; WALSH, R. P. D. Soil hydrophobicity variations with depth and particle size fraction in burned and unburned Eucalyptus globulus and Pinus pinaster forest terrain in the Águeda Basin, Portugal. **Catena**, [S.l.], v. 27, n. 1, p. 25-47, June 1996.

_____. Spatial variability of soil hydrophobicity in fire-prone eucalyptus and pine forests, Portugal. **Soil Science**, [S.I.], v. 163, n. 4, p. 313-324, Apr. 1998.

DOERR, S. H. et al. Effects of heating and post-heating equilibration times on soil water repellency. **Australian Journal of Soil Research**, [S.I.], v. 43, p. 261-267, 2005.

_____. Soil water repellency: its causes, characteristics and hydro-geomorphological significance. **Earth-Science Reviews**, [S.I.], v. 51, n. 1-4, p. 33-65, Aug. 2000.

DUGUY, B.; ROVIRA, P.; VALLEJO, R. Land-use history and fire effects on soil fertility in eastern Spain. **European journal of soil science**, Oxford, v. 58, n. 1, p. 83-91, 2007.

DUNN, P. H.; DEBANO, L. F. Fire's effect on biological and chemical properties of chaparral soils. In: SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL CONSERVATION: fire and fuel management in Mediterranean ecosystems, 1977, Washington, D. C. **Proceedings...** Washington, D. C.: U. S. Department of Agriculture, Forestry Service, 1977. p. 75-84.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA, CNPS, 1997. 212 p.

FANNING, D. S.; FANNING, M. C. B. **Soil**: morphology, genesis and classification. New York: John Wiley, 1989. 395 p.

FERNANDEZ, I.; CABANEIRO, A.; CARBALLAS, T. Organic matter changes immediately after a wild-fire in atlantic forest soil and comparison with laboratory soil heating. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 29, p. 1-11, 1997.

FERREIRA, A. J. D. et al. The impact of water-repellency on overland flow and runoff in Portugal. In: RITSEMA, C. J.; DEKKER, L. W. **Soil water repellency**: occurrence, consequences and amelioration. Amsterdam: Elsevier Science, 2003. cap. 16, p. 167-178.

FORTUNATTI, C. M.; COUTO, E. G. A diversidade dos solos no Pantanal Mato-Grossense. In: REUNIÃO BRASILEIRA DA SBPC, 56., 2004, Cuiabá. **Anais...** São Paulo: SBPC, 2004.

FRANCO, C. M. M. et al. Hydrophobic properties and chemical characterization of natural water repellent materials in Australian sands. **Journal of Hydrology**, [S.l.], v. 231-232, p. 47-58, May 2000.

FRANZINI, M.; LEONI, L.; SAITTA, M. A simple method to evaluate the matrix effects in X-Ray fluorescence analysis. **X-Ray Spectrometry**, [S.l.], v. 1, p. 151-154, 1972.

GIMENO-GARCIA, E.; ANDREU, V.; RUBIO, J. L. Spatial patterns of soil temperatures during experimental fires. **Geoderma**, [S.l.], v. 118, p. 17-38. Mar. 2003.

GIOVANNINI, G.; LUCCHESI, S. Effects of fire on soil physico-chemical characteristics and erosion dynamics. In: TRABAUD, L.; PRODON, R. (Ed.). **Fire in Mediterranean ecosystems**. Brussels: Commission of the European Communities, 1993. p. 403-412.

GONZALEZ PARRA, J.; CALA RIVERO, V.; IGLESIAS LOPEZ, T. Forms of Mn in soil affected by a forest fire. **Science of the Total Environment**, Shannon, Irlanda, v. 181, n. 3, p. 231-236, Mar. 1996.

GRAY, D. M.; DIGHTON, J. Mineralization of forest litter nutrients by heat and combustion. **Soil Biology & Biochemistry**, [S.l.], v. 38, p. 1496-1477, Jan. 2006.

HERPIN, U. et al. Biogeochemical dynamics following land use change from forest to pasture in a humid tropical area (Rondônia, Brazil): a multi-element approach by means of XRF-spectroscopy. **Science of The Total Environment**, Shannon, Irlanda, v. 286, n. 1-3, p. 97-109, 2002.

IMESON, A. C. et al. The effects of fire and water repellence on infiltration and runoff under Mediterranean type forest. **Catena**, [S.l.], v. 19, p. 345-361, 1992.

JUNK, W. J.; SILVA, C. J. da. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL: manejo e conservação, 2., 1999, Corumbá. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 1999. p. 17-28.

JUO, A. S. R.; MANU, A. Chemical dynamics in slash-and-burn agriculture. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [S.l.], v. 58, p. 49-60, June 1996.

KAUFFMAN, J. B. et al. Biomass and nutrient dynamics associated with slash fires in neotropical dry forests. **Ecology**, Washington, D. C., v. 74, n. 1, p. 140-151, Jan. 1993.

KAYLL, A. J. Use of fire in land management. In: KOZLOWSKI, T. T.; AHLGREN, C. E. (Ed.). **Fire and ecosystems**. New York: Academic Press, 1974. p. 483-511.

KNAPP, A. K.; SEASTEDT, T. R. Detritus accumulation limits productivity of tallgrass prairie. **BioScience**, [S.l.], v. 36, n. 10, p. 662-667, 1986.

KUNST, C. Efectos del fuego sobre el suelo. In: INTRODUCCIÓN a la ecología de fuego y manejo de fuego prescrito. Santiago Del Estero: INTA EEA, 1996. p. 17-28.

LINDSAY, W. L. Inorganic phase equilibria of micronutrients in soils. In: MORTVEDT, J. J.; GIORDANO, P. M.; LINDSAY, W. L. (Ed.). **Micronutrients in agriculture**. Madison: Soil Science of America, 1972. p. 41-47.

MARCH, R. J.; ARIAS, X.; SOLE, A. Effects of slash burning on some soil physical properties in an olm-oak coppice. In: SALA, M.; RUBIO, J. F. (Ed.). **Soil erosion and degradation as a consequence of forest fires**. Logroño: Geoforma, 1994. p. 29-42. Selection of papers from the International Conference on Soil Erosion and Degradation as a Consequence of Forest Fires. Barcelona, 1991.

MEDEIROS, M. B. de; FIEDLER, N. C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 14, n. 2, p. 157-168, 2004.

MROZ, G. D. et al. Effects of fire on nitrogen in forest floor horizons. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, WI, USA, v. 44, p. 395-400, 1980.

NEARY, D. G. et al. Fire effects on belowground sustainability: a review and synthesis. **Forest Ecology and Management**, [S.l.], v. 122, n. 1-2, p. 51-71, Sept. 1999.

PIVELLO, V. R.; COUTINHO, L. M. Transfer of macro-nutrients to the atmosphere during experimental burnings in an open cerrado (Brazilian savanna). **Journal of Tropical Ecology**, [S.l.], v. 8, p. 487-497, 1992.

POTT, A. Dinâmica da vegetação do Pantanal. In: CAVALCANTI, T. C.; WALTER, B. M. T. (Org.). **Tópicos atuais em botânica**. Brasília, DF: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 172-182.

_____. **Pastagens da sub-região dos Paiguás e da Nhecolândia do Pantanal mato-grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1982. 49 p. (Circular Técnica, 10).

_____. et al. Vegetação. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai - PCBAP: diagnóstico dos meios físico e biótico**. Brasília, DF, 1997. v. 2, tm. 2. p. 1-179.

POWERS, R. F. et al. Sustaining site productivity in North American forests: problems and prospects. In: NORTH AMERICAN FOREST SOILS CONFERENCE, 7., 1988, Vancouver, B. C. **Proceedings...** Vancouver, B. C.: University of British Columbia, 1990. p. 49-79.

RABENHORST, M. C.; PARIKH, S. Propensity of soils to develop redoximorphic color changes. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, WI, USA, v. 64, n. 5, p. 1904-1910. Sept. 2000.

RAISON, R. J. Modification of the soil environment by vegetation fires, with particular reference to nitrogen transformations: a review. **Plant and Soil**, [S.l.], v. 51, n. 1, p. 73-108, Feb. 1979.

_____.; KHANNA, P. K.; WOODS, P. V. Mechanisms of element transfer to the atmosphere during vegetation fires. **Can. J. For. Res.**, [S.l.], v. 15, p. 132-140, 1985.

REGO, F. C.; BOTELHO, H. S. **A técnica do fogo controlado**. [S.l.: s.n.], 1990. 124 p.

RESENDE, E. K de. Os controles geológicos e os pulsos de inundação no Pantanal. **Embrapa Pantanal**, Corumbá, n. 63, p. 1-2, maio 2004.

RHEINHEIMER, Danilo dos Santos et al. Modificações nos atributos químicos de solo sob campo nativo submetido à queima. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 33, n. 1, p. 49-55, jan./fev. 2003.

ROBICHAUD, P. R. **Spatially-varied erosion potential from harvested hillslopes after prescribed fire in the interior northwest**. 1996. 219 f. Thesis (PhD)—University of Idaho, Moscow, ID, USA, 1996.

RODRIGUES, C. A. G.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A. **Queima controlada no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 2002. 24 p. (EMBRAPA CPAP Documentos, 35).

RUNDEL, P. W. Impact of fire on nutrient cycles in Mediterranean-type ecosystems with reference to chaparral. In: KRUGER, F. J.; MITCHELL, D. T.; JARVIS, J. U. M. (Ed.). **Mediterranean-type ecosystems: the role of nutrients**. New York: Springer-Verlag, 1983. p. 192-207.

SARMIENTO, G. Ecología comparada de ecosistemas de sabanas en América del Sur. In: _____. (Ed.). **Las sabanas americanas: aspectos de su biogeografía, ecología y utilización**. Mérida: Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1990. p. 15-56.

SAVAGE, M. J. The effect of fire on the grassland microclimate. **Herbage Abstracts**, [S.l.], n. 50, p. 589-603, 1980.

SAVAGE, S. M. Mechanism of fire-induced water repellency in soil. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, WI, USA, v. 38, p. 652-657, 1974.

SCHULZE, D. G. et al. Significance of organic matter in determining soil colors. In: BIGHAM, J. M.; CICOLKOSZ, E. J. **Soil color**. Madison: Soil Science Society of America, 1993. p. 71-90. (Special Publication, 31).

SCOTT, V. H. Relative infiltration rates of burned and unburned upland soils. **Transactions American Geophysical Union**, [S.I.], v. 37, p. 67-69. 1956.

SOARES, R. V. **Incêndios florestais: controle e uso do fogo**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1985. 213 p.

SPAGNOLLO, E. **Dinâmica da matéria orgânica em agroecossistemas submetidos a queima e manejos dos resíduos culturais**. 2004. 186 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo)–Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2004.

SPSS 14.0 brief guide. Chicago: SPSS Inc., c2005. 243 p.

STANJEK, H. The formation of maghemite and hematite from lepidocrocite and goethite in a cambisol from Corsica, France. **Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde**, [S.I.], v. 150, n. 5, p. 314-318, June 1987.

STARK, N. M. Fire and nutrient cycling in a Douglas-fir/larch forest. **Ecology**, Missoula, v. 58, n. 1, p. 16-30, Jan. 1977.

STEENHUIS, T. S. et al. Water repellency in New York State soils. **International Turfgrass Society Research Journal**, [S.I.], v. 9, p. 624-628, 2001.

SYMPOSIUM ON WATER-REPELENT SOILS, 1968, California. **Proceedings...** California: University of California Riverside, 1969.

TORRENT, J.; BARRÓN, V. Laboratory measurement of soil color: theory and practice. In: **SOIL color**. Madison: Soil Science Society of Agronomy, 1993. p. 21-33. (SSAA Special Publication, 31).

VAN BREEMEN, N.; BUURMAN, P. **Soil formation**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. 404 p.

VAN DE VIJVER, C. A. D. M.; POOT, P.; PRINS, H. H. T. Causes of increased nutrient concentrations in post-fire regrowth in an East African Savanna. **Plant and Soil**, [S.l.], v. 214, n. 1-2, p.173-185, 1999.

VEPRASKAS, M. J. Morphological features of seasonally reduced soils. In: RICHARDSON, J. L.; VEPRASKAS, M. J. (Ed.). **Wetland soils**. Boca Raton: Lewis Publishers, 2001. p. 163-182.

VIRO, P. J. Effects of forest fire on soil. In: KOZLOWSKI, T. T.; AHLGREN, C. E. (Ed.). **Fire and ecosystems**. New York: Academic Press, 1974. p. 7-46.

WALKER, David J.; YOUNG, Douglas L. The effect of technical progress on erosion damage and economic incentives for soil conservation. **Land Economics**, [S.l.], v. 62, n. 1, Feb. 1986.

WEAST, R. C. **Handbook of chemistry and physics**. Boca Raton: CRC Press, 1988.

ANEXO A – Perfil nº P-1

(data: 13/11/2007)

CLASSIFICAÇÃO: GLEISSOLO HÁPLICO Alumínico vertissólico (Dystric Gleysol) FAO

UNIDADE DE MAPEAMENTO: Pantanal

LOCALIZAÇÃO: Faz. Campo Largo, município de Poconé, campo limpo sazonalmente inundável de *Axonopus Leptostachyus* “rabo de burro”

Coordenadas 16°45'25,7”S 56°47'00,1” W

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL:

Planícies de inundações em relevo plano

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOGRÁFICA: Sedimentos da formação

Pantanal

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa

ROCHOSIDADE: Não rochosa

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Plano

DRENAGEM: Mal drenado

EROSÃO: Não aparente

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo hidrófila (Campo Limpo)

USO ATUAL: Pastagem natural

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A₁ 0-5 cm; marrom escuro acinzentado (10YR 4/2, úmida), mosqueados; argilosiltosa; moderada a média e blocos subangulares; macia, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

AB 5-10 cm; marrom (10YR 5/3, seca), mosqueado, pouco, pequena e distinta marrom forte (7,5YR 5/8); muito argilosa; moderada a média e blocos subangulares; macia, firme, muito plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Bg₁ 10-30 cm; cinza (2,5Y 5/1), mosqueados; muito argilosa; forte e grande/muito grande, blocos angulares; dura, firme, muito plástica, muito pegajosa; transição plana e clara.

Bg₂ 30-132 cm; cinza escuro (2,5Y 4/1), mosqueado, comum, pequena, proeminente (2,5 YR 3/6); forte e grande/muito grande, prismática, blocos angulares; slickenside; dura, firme, muito plástica, muito pegajosa; plana e clara.

Cg₁ 132-145 cm; preto (10 YR 2/1), variegado marrom claro 'vivo" (2,5 YR 5/6); argila; maciça; dura, firme, plástica e pegajosa; plana e abrupta.

Perfil nº P-1 (projeto fogo)						LABORATÓRIO: AGROANÁLISE Protocolo nº 57116 a 57121					
Horizontes		Frações da Amostra Total (g.kg ⁻¹)			Granulometria da Terra Fina (g.kg ⁻¹)					Grau de Floculação (g/100g)	Silte argila
Simb.	Profund. (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalhos 20 – 2 mm	TFSA < 2 mm	Areia Grossa 2 – 0,2 mm	Areia Fina 0,2 – 0,05 mm	Silte 0,005- 0,002 mm	Argila > 0,002 mm	Argila Natural (g.kg ⁻¹)		
A1 AB Bg1 Bg2 Cg1 Cg2	0 – 5 5 – 10 10 -30 30 – 132 132 – 145 145 – 170				86 69 103 119 386 386		300 167 150 167 133 150	614 764 747 714 481 464			
Umidade (g.kg ⁻¹)		Densidade (Kg. Dm ⁻³)		Porosidade cm ³ /100 cm ³	pH (1:2,5)		C (g.kg ⁻¹)	N (g.kg ⁻¹)	MO (g.kg ⁻¹)	Relação C/N	
0,01 MPa	0,033 MPa	1,5 MPa	Solo		Partícula	H2O					KCl
A1 AB Bg1 Bg2 Cg1 Cg2					4,9 4,8 4,9 4,8 5,0 4,9	4,2 4,2 4,1 4,1 4,2 4,1		2,15 1,19 0,90 0,61 0,41	26,3 16,8 10,7 7,3 3,3 2,0		
Bases Trocáveis (cmol _c .kg ⁻¹)				Soma de Bases (S) (cmol _c .kg ⁻¹)	Acidez Extraível (cmol _c .kg ⁻¹)		Valor T cmol _c .kg ⁻¹	Saturação c/ bases (V%) $\frac{100.S}{T}$	Saturação c/ Alumínio (M%) $\frac{100.Al^{3+}}{Al^{3+} + S}$	Saturação c/ Sódio (Na%) $\frac{100.Na}{T}$	Equiv. CaCO ₃ (g.kg ⁻¹)
Ca ²⁺ + Mg ²⁺		K ⁺	Na ⁺		H ⁺	Al ³⁺					
A1 AB Bg1 Bg2 Cg1 Cg2	3,9 5,6 5,0 5,5 6,4 6,4	0,21 0,10 0,08 0,07 0,07	0,07 0,10 0,16 0,19 0,16 0,13	4,18 5,80 5,24 5,76 6,63 6,60	3,3 1,8 0,2 1,0 0,6 0,0	0,7 2,9 6,7 6,1 4,0 3,2	8,18 10,50 12,14 12,86 11,23 9,80	51,10 55,24 43,16 44,79 59,04 67,35	14,34 33,33 56,11 51,43 37,63 32,65	0,86 0,95 1,34 1,48 1,42 1,33	
Ataque por H2SO4 (g.Kg ⁻¹)						Relações Moleculares			Oxido de Ferro Livre Fe2O3 g.Kg ⁻¹	P Assimilável (mg/Kg ⁻¹)	
Simb	SiO ₂ g/kg	P ₂ O ₅ g/kg	Fe ₂ O ₃ g/kg	MnO g/kg	Al ₂ O ₃ g/kg	TiO ₂ g/kg					
Bg2	348,7	0,382	40,05	0,118	180,49	23,35					

ANEXO B – Perfil nº P-2

(data: 14/11/2007)

CLASSIFICAÇÃO: PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico (Eutric Planosol) FAO

UNIDADE DE MAPEAMENTO: Pantanal

LOCALIZAÇÃO: Faz. Campo Largo, município de Poconé, campo inundável de *Tabebuia aurea* “Paratudal”. Coordenadas 16°42’17,3”S 56°48’04,1” W

SITUAÇÃO, DECLIVIDADE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL:

Terreno plano, coberto por vegetação campestre com árvores abertas e arbustos

PEDREGOSIDADE: Não pedregosa

ROCHOSIDADE: Não rochosa

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Plano

DRENAGEM: Mal drenado

EROSÃO: Não aparente

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Campo

USO ATUAL: Pastagem

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-7cm; cinza escuro (10YR 4/1, úmida), franco argiloarenosa; fraca, pequena e blocos angulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

E1 7-20 cm; cinza claro amarronzada (10YR 6/2), pequena e difusa; amarelo avermelhado (7,5YR 6/6); franco argilosa; franca, pequena e blocos subangulares; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.

E2 20-47 cm; cinza claro (10YR 7/1), comum; pequena amarelo avermelhado (7,5YR 7/8) difusa, franco argiloarenosa ; fraca e pequena, blocos subangulares; friável, plástica; ligeiramente pegajosa transição ondulada e abrupta.

2Btg 47-85 cm; cinza (10YR 6/1), abundante, grande, distinta amarelo avermelhado (7,5 YR 7/8); argiloarenosa, forte, média, blocos angulares; firme, muito plástica, pegajosa; transição plana e clara.

2Cg 85-160 cm; cinza (5Y 6/1), muito argilosa; maciça; slickenside muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa.

Raízes: Horizonte A1: muitas raízes fasciculadas de diâmetro de 1 a 3mm, algumas pivotates de 2 a 5mm.

Horizonte E1: muitas raízes fasciculadas.

Horizonte E2: raízes comuns as pequenas fasciculadas e ralas, comuns pivotantes entre 4 até 7mm.

Observações: Presença de poleo canais, forma de lamelas, verticais no perfil provenientes de raízes provavelmente. Também podem ser originadas por fendas (evidente fenda grande). 2Btg1: comuns as pequenas e raras as pivotantes. 2Btg2: raras as pequenas fasciculadas e raras as pivotates.

Perfil nº P-2						LABORATÓRIO: AGROANÁLISE Protocolo nº 57116 a 57121					
Horizontes		Frações da Amostra Total (g.kg ⁻¹)			Granulometria da Terra Fina (g.kg ⁻¹)					Grau de Floculação (g/100g)	Silte argila
Símb.	Profund. (cm)	Calhaus > 20 mm	Cascalhos 20 – 2 mm	TFSA < 2 mm	Areia Grossa 2 – 0,2 mm	Areia Fina 0,2 – 0,05 mm	Silte 0,005-0,002 mm	Argila > 0,002 mm	Argila Natural (g.kg ⁻¹)		
A	0 – 7				386		300	314			
E1	7-20				553		233	214			
E2	20-47				586		200	214			
2Btg	47-85				219		234	547			
2Cg	85-160				253		233	514			
Umidade (g.kg ⁻¹)		Densidade (Kg. Dm ⁻³)		Porosidade cm ³ /100 cm ³	pH (1:2,5)		C (g.kg ⁻¹)	N (g.kg ⁻¹)	MO (g.kg ⁻¹)	Relação C/N	
0,01 MPa	0,033 MPa	1,5 MPa			Solo	Partícula					H2O
						5,7	4,9	1,91	25,6		
						4,7	4,0	0,52	4,1		
						4,6	3,9	0,55	3,3		
						5,3	4,5	0,67	2,4		
						7,5	6,7	0,70	1,6		
Bases Trocáveis (cmol _c .kg ⁻¹)				Soma de Bases (S) (cmol _c .kg ⁻¹)	Acidez Extraível (cmol _c .kg ⁻¹)		Valor T (cmol _c .kg ⁻¹)	Saturaçã o c/ bases (V%) $\frac{100.S}{T}$	Saturaçã o c/ Alumíni o (M%) $\frac{100.Al^{+3}}{Al^{+3}+S}$	Saturaçã o c/ Sódio (Na%) $\frac{100.Na}{T}$	Equiv. CaCO ₃ (g.kg ⁻¹)
Ca ⁺² + Mg ⁺²		K ⁺¹	Na ⁺¹		H ⁺¹	Al ⁺³					
3,6		0,32	0,06	3,98	2,5	0,0	6,48	61,42	0,00	0,93	
0,8		0,07	0,08	0,95	0,5	1,0	2,45	38,78	51,28	3,27	
1,8		0,07	0,17	2,04	0,4	1,4	3,84	53,13	40,70	4,43	
9,5		0,14	0,83	10,47	1,4	1,0	12,87	81,35	8,72	6,45	
18,5		0,09	1,52	20,11	0,3	0,0	20,41	98,53	0,00	7,45	
Ataque por H2SO4 (g.Kg ⁻¹)						Relações Moleculares			Oxido de Ferro Livre Fe2O3 g.kg ⁻¹	P Assimilável (mg/Kg ⁻¹)	
SiO ₂ g/kg	P ₂ O ₅ g/kg	Fe ₂ O ₃ g/kg	MnO g/kg	Al ₂ O ₃ g/kg	TiO ₂ g/kg						
282,0	0,177	38,23	0,134	122,85	17,68						

ANEXO C – Dados da profundidade de 0-5cm

Fitofisionomia	Manejo	Identificação	DAP	Cota	pH		Ca	Mg	Al	H	MO	N	Na	P	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
			g dm ⁻³		H ₂ O	CaCl ₂	cmol _c dm ⁻³			g dm ⁻³					mg dm ⁻³						
		1	1,48	0,054	4,9	4,3	2,20	0,80	0,80	4,20	35,80	2,12	17,00	6,80	79,00	2,80	2,60	878,00	86,60	4,10	0,59
		2	1,39	0,070	5	4,3	3,00	1,20	0,80	4,60	43,30	2,52	16,00	10,60	98,00	3,70	3,00	883,00	91,00	4,30	0,75
		3	1,38	0,077	5,1	4,3	3,30	1,30	0,70	4,50	44,50	3,16	16,00	11,10	106,00	3,70	2,40	779,00	101,00	3,90	0,80
		4	1,45	0,049	4,9	4,2	2,10	0,80	0,70	5,70	42,20	2,84	15,00	9,80	161,00	3,20	2,50	814,00	103,00	4,80	0,82
		5	1,36	0,059	4,8	4,2	2,20	0,90	0,90	6,00	45,80	3,33	17,00	10,60	129,00	4,40	2,40	897,00	98,00	5,70	0,75
		6	1,35	0,047	4,8	4,1	2,20	0,80	0,90	5,00	38,90	3,36	18,00	12,80	117,00	4,50	2,70	913,00	124,00	4,80	0,75
		7	1,50	0,050	4,6	4	2,00	0,70	1,10	5,40	39,90	2,99	13,00	11,10	88,00	3,60	2,60	806,00	110,00	5,50	0,69
		8	1,45	0,036	4,8	4,2	2,20	0,80	0,80	5,80	43,30	3,54	14,00	11,90	83,00	3,70	2,30	723,00	97,00	5,70	0,78
		9	1,38	0,037	5,3	4,5	2,60	0,90	0,40	5,30	41,00	3,07	18,00	13,70	98,00	4,60	2,60	845,00	107,00	5,50	0,64
		10	1,42	0,037	5,2	4,4	3,20	1,20	0,50	4,70	42,20	2,84	17,00	10,60	96,00	3,30	2,50	776,00	113,00	3,40	0,56
		11	1,34	0,036	4,9	4,2	2,20	0,90	0,60	5,70	43,30	3,19	16,00	12,30	101,00	4,50	2,30	948,00	117,00	4,30	0,67
		12	1,35	0,032	5,1	4,4	1,90	0,80	0,60	5,80	39,90	3,60	15,00	13,20	106,00	5,20	2,40	845,00	99,00	5,30	0,66
		13	1,40	0,032	5	4,3	2,20	0,80	0,70	5,60	41,00	3,68	13,00	16,60	116,00	4,60	2,00	768,00	107,00	4,30	0,82
		14	1,33	0,022	4,9	4,2	2,30	0,80	0,70	4,40	35,80	2,52	16,00	11,10	102,00	3,00	2,50	849,00	94,00	3,90	0,64
		15	1,29	0,018	4,9	4,2	2,50	1,20	1,00	3,70	35,80	2,73	16,00	4,10	100,00	1,50	2,30	76,00	105,00	5,20	0,44
		16	1,37	0,024	5,2	4,4	2,90	1,20	0,60	4,90	44,50	2,84	18,00	17,10	148,00	4,40	2,20	913,00	139,00	6,20	0,70
		17	1,38	0,025	4,8	4,2	2,20	0,70	0,90	4,30	36,80	2,55	17,00	7,50	97,00	3,40	2,30	864,00	77,80	3,70	0,59
		18	1,33	0,026	4,7	4,2	2,00	0,80	0,90	4,20	35,80	2,67	12,00	6,40	112,00	3,30	2,50	813,00	67,20	5,20	0,61
		19	1,27	0,025	4,7	4,1	2,20	0,90	1,00	3,60	33,00	2,23	12,00	6,80	79,00	2,70	2,60	746,00	80,40	3,20	0,46
		20	1,44	0,004	4,8	4,2	2,40	1,00	0,90	3,50	33,90	1,94	15,00	5,30	83,00	2,60	2,50	853,00	61,80	3,90	0,43
		21	1,42	0,021	4,9	4,2	2,90	1,20	0,90	5,10	44,50	2,52	17,00	9,80	121,00	4,40	2,50	774,00	95,30	3,20	0,50
		22	1,44	0,020	5	4,3	2,80	1,10	0,60	4,40	39,90	2,52	19,00	10,20	193,00	2,80	2,40	805,00	94,70	3,90	0,56
		23	1,35	0,005	5,1	4,3	2,70	1,00	0,70	4,40	37,80	2,64	13,00	10,60	111,00	2,90	2,30	707,00	96,50	3,70	0,61
		24	1,51	0,001	5,2	4,4	3,00	1,20	0,60	4,90	47,10	2,96	13,00	11,10	139,00	3,80	2,10	868,00	96,20	5,50	0,48
		25	1,50	0,002	5,5	4,7	2,90	1,10	0,20	3,70	33,90	1,88	15,00	3,00	71,00	1,60	2,50	786,00	68,40	3,20	0,35
		26	1,45	0,000	4,9	4,3	2,40	0,90	0,70	3,60	33,00	1,97	12,00	7,50	115,00	6,50	2,60	902,00	77,80	3,40	0,42
		27	1,47	0,002	4,7	4,2	2,60	1,00	0,80	3,70	34,80	2,29	12,00	6,80	82,00	2,20	2,30	814,00	65,70	3,70	0,35
		28	1,46	0,012	5	4,3	2,90	1,10	0,60	4,20	39,90	2,90	12,00	8,20	92,00	2,70	2,40	879,00	91,90	3,60	0,32
		29	1,35	0,017	5,1	4,4	2,90	1,00	0,50	3,60	35,80	2,26	14,00	6,40	98,00	2,20	2,30	903,00	78,00	3,90	0,56
		30	1,38	0,006	4,9	4,3	2,70	1,00	0,70	3,80	36,80	2,49	20,00	6,80	110,00	3,00	2,40	927,00	92,90	3,70	0,54
		31	1,39	0,008	4,8	4,2	3,30	1,20	0,90	4,20	43,30	2,29	15,00	6,00	98,00	2,50	2,20	958,00	77,10	3,40	0,24
		32	1,50	0,014	4,9	4,3	3,40	1,30	0,90	3,60	39,90	2,03	12,00	4,00	82,00	2,10	2,10	893,00	72,50	3,90	0,29
		33	1,45	0,006	5,2	4,4	2,90	1,10	0,50	4,40	38,90	3,39	13,00	15,10	132,00	4,10	1,90	968,00	99,10	5,70	0,16

campo limpo sazonalmente inundável de Axonopus Leptostachyus

Sem Fogo

campo limpo sazonalmente inundável de Axonopus Leptostachyus

Com Fogo

34	1,47	0,016	4,8	4,2	3,20	1,30	0,90	4,10	37,80	2,38	14,00	4,80	86,00	2,20	2,60	101,00	85,00	3,60	0,41
35	1,39	0,016	5	4,3	3,40	1,20	0,80	5,00	47,10	2,75	17,00	6,80	91,00	3,30	2,10	913,00	86,90	4,50	0,14
36	1,44	0,024	4,9	4,3	3,20	1,10	0,80	4,60	45,80	2,93	15,00	5,70	167,00	3,20	2,00	887,00	89,60	2,90	0,27
37	1,36	0,009	4,8	4,2	2,80	1,00	0,90	4,70	41,00	2,12	15,00	4,70	95,00	2,10	1,90	846,00	68,30	3,40	0,30
38	1,34	0,011	4,7	4,2	3,10	1,10	1,00	3,50	37,80	1,86	14,00	5,00	89,00	1,70	2,20	930,00	59,00	3,20	0,35
39	1,38	0,020	4,9	4,3	3,20	1,20	0,90	3,70	39,90	2,58	16,00	6,40	136,00	2,30	2,20	964,00	76,90	3,40	0,50
40	1,35	0,010	4,7	4,2	3,30	1,20	1,00	3,50	38,90	2,06	15,00	6,80	107,00	2,00	2,60	746,00	51,50	3,20	0,42
1	1,48	0,054	4,7	4,1	3,60	1,10	1,10	4,40	41,00	2,35	16,00	9,80	96,00	3,00	3,20	978,00	68,00	4,30	0,59
2	1,39	0,070	5	4,3	3,10	1,00	0,60	4,90	38,90	2,84	19,00	23,50	167,00	3,70	2,80	826,00	107,30	6,40	0,64
3	1,38	0,077	4,8	4,2	3,30	1,10	0,90	4,60	41,00	2,06	18,00	7,50	93,00	2,20	3,50	874,00	58,50	3,40	0,43
4	1,45	0,049	4,9	4,3	3,10	1,10	0,70	5,00	39,90	2,96	15,00	18,20	179,00	3,80	3,30	936,00	101,10	6,40	0,67
5	1,36	0,059	4,8	4,2	3,40	1,00	0,90	4,50	41,00	2,38	23,00	8,20	97,00	2,40	2,70	971,00	76,90	5,00	0,45
6	1,35	0,047	5	4,3	3,40	1,10	0,70	5,60	43,30	3,57	16,00	13,20	126,00	3,60	3,20	923,00	88,80	5,20	0,56
7	1,50	0,050	4,9	4,3	2,90	1,00	0,80	4,60	35,80	2,03	16,00	5,00	92,00	1,80	3,00	874,00	45,10	3,60	0,34
8	1,45	0,036	5,1	4,4	3,30	1,20	0,80	4,30	38,90	2,52	14,00	9,80	135,00	2,50	3,30	812,00	68,30	3,40	0,51
9	1,38	0,037	4,9	4,3	3,00	0,90	0,50	4,80	37,80	2,99	16,00	13,70	120,00	3,10	2,80	903,00	76,70	4,60	0,83
10	1,42	0,037	5	4,4	3,20	1,00	0,50	4,30	35,80	1,97	15,00	9,00	85,00	2,60	2,70	874,00	60,50	3,00	0,67
11	1,34	0,036	4,8	4,2	2,60	0,80	0,80	4,00	31,20	2,17	16,00	7,90	93,00	2,20	3,00	903,00	48,30	3,70	0,62
12	1,35	0,032	4,8	4,1	3,00	1,00	0,90	4,80	38,90	2,44	17,00	8,60	79,00	2,70	3,10	865,00	49,60	3,40	0,69
13	1,40	0,032	4,9	4,2	2,70	0,90	0,90	6,60	44,50	1,80	17,00	4,70	85,00	1,30	3,20	752,00	32,20	3,90	0,66
14	1,33	0,022	5	4,3	2,80	1,00	0,80	5,70	42,20	1,68	16,00	4,00	66,00	1,40	3,40	779,00	32,80	3,40	0,61
15	1,29	0,018	4,8	4,2	3,20	1,10	0,90	6,90	44,50	2,20	16,00	6,40	91,00	2,00	3,10	925,00	60,70	3,20	0,67
16	1,37	0,024	5	4,3	2,80	0,90	0,80	5,00	37,80	2,15	18,00	5,70	79,00	1,80	3,40	918,00	55,70	3,60	0,70
17	1,38	0,025	4,8	4,2	3,20	1,00	0,90	7,50	44,50	2,38	13,00	6,40	98,00	2,20	3,10	884,00	61,40	3,20	0,75
18	1,33	0,026	5	4,3	2,90	1,10	0,70	7,20	43,30	2,20	13,00	7,50	143,00	2,10	2,90	913,00	52,10	2,90	0,66
19	1,27	0,025	4,8	4,2	3,10	1,10	1,00	7,80	42,20	2,64	17,00	7,10	85,00	2,30	3,10	854,00	66,80	2,50	0,70
20	1,44	0,004	4,9	4,3	3,10	1,10	0,80	6,80	43,30	1,86	15,00	6,80	76,00	1,90	2,90	808,00	78,60	2,90	0,67
21	1,42	0,021	4,8	4,2	3,00	1,20	1,30	6,80	42,20	1,59	17,00	3,00	112,00	1,70	3,10	835,00	51,50	2,50	0,54
22	1,44	0,020	5	4,3	3,30	1,30	0,80	6,40	43,30	2,06	11,00	5,00	107,00	1,90	3,30	812,00	71,60	2,70	0,66
23	1,35	0,005	5,1	4,4	3,20	1,20	0,60	5,10	39,90	2,09	16,00	7,90	104,00	2,10	3,00	798,00	91,50	2,30	0,70
24	1,51	0,001	5,2	4,4	2,80	1,00	0,50	4,80	35,80	2,00	14,00	7,50	124,00	2,00	2,40	816,00	51,90	2,90	0,72
25	1,50	0,002	5,1	4,4	2,80	1,00	0,60	5,70	37,80	2,03	19,00	7,90	125,00	2,20	2,60	874,00	60,60	2,70	0,67
26	1,45	0,000	5,3	4,5	3,00	1,00	0,50	5,40	39,90	1,68	17,00	8,20	100,00	2,10	2,70	913,00	70,10	3,00	0,66
27	1,47	0,002	5,1	4,4	2,50	0,90	0,70	5,60	39,90	1,71	18,00	7,50	108,00	1,70	3,00	770,00	45,70	3,40	0,61
28	1,46	0,012	5	4,4	2,80	1,00	0,70	5,70	41,00	2,55	15,00	9,40	112,00	2,40	3,00	865,00	90,70	3,20	0,80
29	1,35	0,017	4,8	4,3	1,90	1,00	0,80	5,40	37,80	2,06	14,00	5,70	114,00	1,80	3,10	794,00	66,60	3,00	0,67
30	1,38	0,006	5	4,4	1,90	0,90	0,70	5,60	36,80	1,86	14,00	6,00	104,00	1,80	3,40	727,00	59,20	3,20	0,72
31	1,39	0,008	4,9	4,3	1,80	1,20	0,80	8,30	45,80	2,55	16,00	7,50	91,00	2,40	2,50	923,00	66,40	3,60	0,74
32	1,50	0,014	4,8	4,2	2,10	1,30	1,00	6,70	42,20	2,35	16,00	4,00	95,00	1,90	2,60	842,00	71,80	2,90	0,80
33	1,45	0,006	4,8	4,2	1,30	0,80	0,80	4,30	27,90	1,91	14,00	4,30	84,00	2,00	3,70	805,00	56,10	3,40	0,61

campo inundável de Tabebuia aurea

Sem Fogo

34	1,47	0,016	4,7	4,1	1,50	1,00	1,00	5,60	37,80	2,20	16,00	4,00	61,00	3,10	3,40	931,00	63,80	3,00	0,62
35	1,39	0,016	5,1	4,4	1,40	0,80	0,70	5,80	36,80	2,75	15,00	8,20	101,00	3,30	2,90	897,00	61,50	3,70	0,75
36	1,44	0,024	4,9	4,3	1,30	1,00	0,80	6,30	38,90	2,26	12,00	5,30	152,00	2,50	2,50	787,00	71,00	3,20	0,66
37	1,36	0,009	5,2	4,5	1,50	1,00	0,60	5,90	37,80	2,99	13,00	11,50	141,00	3,50	3,00	849,00	91,30	3,90	0,64
38	1,34	0,011	4,9	4,3	1,50	1,00	0,80	5,00	32,10	2,06	17,00	6,00	99,00	2,40	3,10	702,00	63,40	3,60	0,48
39	1,38	0,020	4,7	4,1	1,50	0,90	1,00	5,70	36,80	2,09	14,00	5,30	85,00	2,10	2,90	846,00	47,70	3,20	0,61
40	1,35	0,010	4,8	4,2	1,40	0,80	1,10	5,10	33,00	2,32	15,00	7,50	89,00	2,80	3,20	914,00	68,40	3,70	0,75
1	1,33	0,013	5,1	4,5	2,10	0,70	0,50	3,40	27,90	1,88	12,00	6,80	165,00	3,10	2,50	823,00	38,60	4,60	0,53
2	1,08	0,029	5,4	4,6	2,70	1,20	0,30	3,50	33,00	1,59	13,00	8,20	188,00	3,10	2,20	794,00	49,30	4,50	0,59
3	1,48	0,040	4,6	4,1	1,90	0,70	1,00	2,30	23,40	1,25	13,00	3,30	68,00	1,70	2,60	747,00	13,10	3,60	0,42
4	1,31	0,021	4,9	4,2	1,80	0,70	0,70	2,90	24,10	1,74	12,00	4,70	80,00	2,00	2,30	750,00	14,30	3,90	0,54
5	1,39	0,051	5	4,3	1,60	0,60	0,50	3,20	24,80	1,83	12,00	6,80	132,00	2,30	2,10	675,00	24,70	4,60	0,51
6	1,18	0,046	5,2	4,5	2,10	0,80	0,40	3,20	28,70	1,68	12,00	5,30	95,00	2,40	2,00	774,00	31,50	3,70	0,42
7	1,34	0,038	5	4,3	2,40	0,70	0,60	3,00	29,50	1,88	12,00	4,30	100,00	2,40	2,20	892,00	35,80	3,60	0,43
8	1,26	0,017	5,7	4,9	3,40	1,60	0,00	3,20	35,80	2,26	9,00	7,10	119,00	3,00	2,10	576,00	35,00	4,50	0,69
9	1,42	0,012	5,5	4,7	1,90	0,70	0,30	2,90	24,10	1,80	9,00	5,70	130,00	3,00	2,20	734,00	37,80	4,10	0,42
10	1,48	0,029	5,3	4,6	1,80	0,60	0,40	2,40	20,60	1,07	10,00	6,80	121,00	1,50	2,10	745,00	21,80	3,60	0,43
11	1,51	0,023	5,9	5,2	2,30	0,80	0,00	1,80	18,10	1,13	8,00	9,40	96,00	1,90	2,00	653,00	25,30	4,50	0,43
12	1,61	0,007	6	5,2	2,90	1,20	0,00	2,00	24,10	1,07	8,00	9,80	130,00	2,00	1,80	549,00	26,10	3,70	0,51
13	1,47	0,005	6,1	5,3	3,60	1,50	0,00	2,00	30,40	1,10	13,00	10,20	134,00	1,90	1,90	649,00	42,90	4,30	0,46
14	1,43	0,053	6,1	5,2	3,90	1,60	0,00	2,60	33,00	1,25	8,00	33,60	98,00	2,90	2,10	704,00	40,50	3,60	0,74
15	1,59	0,028	6	5,3	2,90	1,00	0,00	2,10	24,80	1,30	7,00	11,90	127,00	2,40	1,90	571,00	34,80	3,40	0,56
16	1,46	0,019	6,2	5,3	3,10	1,20	0,00	2,00	28,70	0,93	7,00	7,50	157,00	1,90	1,70	646,00	23,10	3,60	0,35
17	1,44	0,022	6	5,2	2,50	1,10	0,00	2,30	24,10	0,90	9,00	6,80	81,00	2,00	1,80	581,00	19,20	4,10	0,42
18	1,69	0,046	6,1	5,3	2,60	1,10	0,00	1,90	21,30	0,96	10,00	6,00	79,00	1,80	1,60	519,00	24,00	4,30	0,35
19	1,43	0,043	5,9	5,2	2,50	1,00	0,00	2,20	22,00	1,22	9,00	7,50	88,00	2,20	2,10	693,00	29,00	3,70	0,40
20	1,45	0,040	6,2	5,3	3,20	1,40	0,00	2,20	30,40	1,22	10,00	10,20	133,00	2,30	2,00	535,00	35,50	4,10	0,42
21	1,51	0,051	5,9	5,2	3,00	1,20	0,00	2,50	29,50	1,01	13,00	5,30	76,00	1,80	1,70	637,00	21,70	3,70	0,35
22	1,48	0,065	5,8	5,1	2,30	0,90	0,00	2,60	24,10	1,28	11,00	8,20	102,00	3,30	2,30	604,00	49,30	4,30	0,48
23	1,32	0,067	5,7	5	2,70	1,00	0,00	2,90	29,50	1,45	11,00	7,10	108,00	3,10	2,40	545,00	39,00	3,90	0,51
24	1,25	0,049	5,9	5,1	2,90	1,10	0,00	3,00	30,40	1,42	12,00	4,70	96,00	2,70	2,30	686,00	36,00	4,10	0,48
25	1,07	0,053	5,8	5,1	2,90	1,10	0,00	3,50	33,00	1,68	11,00	6,00	154,00	4,50	2,50	514,00	56,90	3,90	0,70
26	1,46	0,000	5,8	5	2,80	1,20	0,00	3,40	32,10	1,36	12,00	9,00	111,00	2,70	2,30	634,00	24,20	4,10	0,51
27	1,48	0,067	5,9	5,1	2,90	1,20	0,00	3,30	33,00	1,39	9,00	11,50	169,00	2,90	1,40	590,00	34,70	6,20	0,56
28	1,29	0,058	6	5,2	3,10	1,20	0,00	2,40	29,50	1,13	9,00	8,60	116,00	2,10	1,20	459,00	19,30	5,00	0,50
29	1,49	0,023	5,9	5,1	3,00	1,20	0,00	2,90	30,40	0,97	10,00	6,80	92,00	1,60	1,10	677,00	11,30	5,20	0,48
30	1,49	0,036	5,8	5	2,80	1,10	0,00	3,30	31,20	2,29	12,00	13,20	186,00	3,40	1,30	542,00	48,30	8,40	0,85
31	1,26	0,012	5,8	5,1	2,80	1,10	0,00	3,20	30,40	1,33	14,00	7,10	85,00	1,10	0,90	511,00	15,40	6,10	0,54
32	1,41	0,074	5,9	5,1	2,90	1,10	0,00	3,50	33,00	2,12	11,00	11,10	165,00	2,10	1,20	512,00	42,10	11,80	0,80
33	1,12	0,046	5,8	5	3,10	1,20	0,00	3,50	34,80	2,12	25,00	12,30	164,00	2,20	1,10	518,00	46,00	7,10	0,86

campo inundável de Tabebuia aurea

Com Fogo

34	1,41	0,060	5,9	5,1	3,10	1,10	0,00	2,80	28,70	1,39	11,00	6,80	89,00	2,90	1,20	600,00	17,30	6,40	0,42
35	1,28	0,076	5,8	5	3,10	1,10	0,00	3,30	27,90	1,68	15,00	3,70	80,00	1,20	1,40	580,00	18,20	7,10	0,56
36	1,27	0,055	5,7	5	3,00	1,00	0,00	3,90	33,00	1,97	13,00	4,00	83,00	1,60	1,30	450,00	19,30	6,10	0,59
37	1,44	0,067	5,7	5	3,00	1,00	0,00	3,90	33,00	1,94	12,00	7,50	119,00	1,70	1,20	738,00	14,50	5,90	0,48
38	1,30	0,070	5,8	5,1	2,90	0,80	0,00	3,20	30,40	1,28	12,00	3,70	92,00	1,70	1,30	741,00	13,50	4,80	0,42
39	1,33	0,050	5,7	5	2,90	0,80	0,00	3,50	29,50	2,23	15,00	6,00	107,00	1,40	1,20	799,00	31,90	8,70	0,70
40	1,49	0,065	5,6	4,9	2,50	0,80	0,00	4,10	33,90	2,75	13,00	6,00	148,00	2,50	1,40	681,00	41,50	8,60	0,90
1	1,33	0,013	5,8	5,1	2,90	0,90	0,00	3,40	28,70	1,88	16,00	7,90	174,00	3,30	1,30	676,00	27,60	3,60	0,64
2	1,08	0,029	5,9	5,1	3,80	1,20	0,00	3,60	35,80	1,88	10,00	6,00	132,00	2,50	2,00	666,00	22,00	4,10	0,59
3	1,48	0,040	5,8	5	3,00	1,10	0,00	3,50	33,90	2,03	15,00	8,60	128,00	1,80	2,10	712,00	34,10	3,70	0,59
4	1,31	0,021	5,7	5	2,80	1,00	0,00	3,50	30,40	1,80	13,00	7,10	103,00	2,90	1,90	744,00	27,80	3,60	0,42
5	1,39	0,051	6,1	5,2	3,00	1,00	0,00	2,70	29,50	2,32	12,00	19,90	231,00	1,90	1,80	741,00	79,00	6,80	0,72
6	1,18	0,046	5,7	5	2,80	0,90	0,00	3,50	31,20	1,80	15,00	7,50	69,00	4,20	1,60	504,00	24,00	4,10	0,58
7	1,34	0,038	5,8	5,1	3,10	1,10	0,00	3,30	33,00	1,88	12,00	7,50	108,00	1,80	1,80	703,00	25,50	3,00	0,48
8	1,26	0,017	5,7	5,1	3,00	1,00	0,00	3,80	33,90	1,74	14,00	9,00	107,00	2,00	1,90	687,00	39,60	4,10	0,62
9	1,42	0,012	5,8	5,1	2,70	1,00	0,00	3,10	29,50	2,00	13,00	15,60	156,00	2,10	2,00	651,00	46,80	5,70	0,82
10	1,48	0,029	6,1	5,3	3,00	1,10	0,00	1,80	24,80	1,91	11,00	16,10	136,00	2,80	1,70	594,00	57,70	9,10	0,90
11	1,51	0,023	5,7	5	2,30	0,90	0,00	2,70	24,10	1,62	12,00	11,90	128,00	2,60	1,50	539,00	39,50	6,90	0,93
12	1,61	0,007	6	5,2	2,40	1,00	0,00	2,40	24,80	1,62	10,00	17,70	256,00	2,70	1,80	559,00	55,00	6,80	0,80
13	1,47	0,005	5,7	5	1,70	0,70	0,00	2,50	20,60	1,13	13,00	9,80	96,00	1,90	1,70	741,00	28,90	3,40	0,74
14	1,43	0,053	6,1	5,2	1,90	0,70	0,00	1,80	17,40	1,13	11,00	11,50	135,00	1,70	1,60	817,00	31,40	10,90	0,83
15	1,59	0,028	6,2	5,3	2,10	0,70	0,00	1,10	14,50	1,01	8,00	10,20	114,00	1,60	1,70	695,00	38,20	8,40	0,83
16	1,46	0,019	6	5,2	2,40	0,90	0,00	1,60	19,30	1,13	10,00	15,60	122,00	1,70	1,60	819,00	42,70	5,70	0,82
17	1,44	0,022	5,9	5,1	2,10	0,70	0,00	2,10	20,60	1,25	15,00	11,50	167,00	2,00	2,10	733,00	90,10	5,90	0,83
18	1,69	0,046	6,1	5,3	2,20	0,80	0,00	2,30	18,10	1,83	13,00	21,60	241,00	3,90	2,20	682,00	54,80	8,60	0,91
19	1,43	0,043	6	5,2	2,10	0,90	0,00	1,80	20,00	1,25	18,00	13,20	152,00	2,00	2,00	593,00	30,20	6,10	0,82
20	1,45	0,040	5,8	5	1,80	0,70	0,00	2,50	20,60	1,07	13,00	8,20	93,00	1,70	2,10	689,00	35,60	3,00	0,56
21	1,51	0,051	5,6	4,9	1,50	0,60	0,00	2,90	20,00	1,45	16,00	10,20	116,00	1,80	2,30	874,00	44,20	5,00	0,86
22	1,48	0,065	6	5,2	1,70	0,70	0,00	2,00	17,40	1,74	11,00	11,50	161,00	2,50	2,00	773,00	58,60	6,80	0,80
23	1,32	0,067	6,1	5,3	1,70	0,70	0,00	2,10	18,70	1,77	12,00	18,70	212,00	3,30	2,60	667,00	65,70	8,20	0,82
24	1,25	0,049	5,9	5,2	1,90	0,70	0,00	3,10	24,80	1,80	12,00	17,70	254,00	4,50	2,30	822,00	122,00	7,50	1,07
25	1,07	0,053	5,7	4,9	1,80	0,70	0,00	3,60	28,70	2,26	13,00	14,60	227,00	3,70	2,50	713,00	59,00	5,00	0,91
26	1,46	0,000	5,8	5	1,20	0,60	0,00	2,60	18,70	1,91	11,00	12,30	171,00	2,70	2,00	579,00	52,50	7,70	0,70
27	1,48	0,067	6,1	5,2	1,20	0,50	0,00	2,10	16,80	1,59	13,00	12,30	197,00	2,50	2,10	639,00	49,00	6,10	0,78
28	1,29	0,058	6	5,2	1,30	0,60	0,00	2,20	17,40	1,71	10,00	12,30	216,00	2,70	1,90	702,00	36,00	5,70	0,82
29	1,49	0,023	6,1	5,3	1,60	0,70	0,00	2,00	18,10	1,45	9,00	11,50	178,00	2,30	2,10	652,00	37,70	6,20	0,75
30	1,49	0,036	6,2	5,4	1,60	0,70	0,00	2,00	19,30	2,03	10,00	13,20	252,00	3,30	2,00	712,00	54,20	8,70	0,98
31	1,26	0,012	5,5	4,8	1,40	0,70	0,10	3,60	24,10	2,03	13,00	10,60	220,00	2,90	2,10	897,00	38,60	6,40	0,91
32	1,41	0,074	5,9	5,1	2,10	0,80	0,00	2,70	23,40	1,48	12,00	7,50	162,00	2,20	2,70	702,00	37,00	5,50	0,56
33	1,12	0,046	6	5,2	2,30	0,90	0,00	3,00	27,90	2,00	15,00	9,80	152,00	2,80	2,00	585,00	49,90	6,90	0,78

34	1,41	0,060	5,9	5,1	1,90	0,70	0,00	2,90	24,10	2,23	13,00	9,40	179,00	2,70	1,90	566,00	39,10	8,00	1,04
35	1,28	0,076	6,2	5,3	3,40	1,30	0,00	3,50	36,80	2,64	15,00	8,60	182,00	2,70	1,40	572,00	42,60	6,60	0,94
36	1,27	0,055	5,9	5,1	2,00	0,70	0,00	3,20	24,10	2,26	16,00	10,60	146,00	2,60	1,20	697,00	38,90	6,80	0,75
37	1,44	0,067	6,2	5,3	2,20	0,80	0,00	2,50	23,40	2,17	14,00	9,00	185,00	2,30	1,30	487,00	38,70	8,60	0,70
38	1,30	0,070	5,7	5	2,00	0,70	0,00	3,60	27,90	2,81	17,00	10,60	160,00	2,90	1,00	720,00	44,40	6,90	0,86
39	1,33	0,050	5,6	4,9	1,60	0,60	0,00	3,60	24,80	2,26	14,00	8,20	200,00	2,40	1,30	593,00	39,00	9,80	0,70
40	1,49	0,065	5,8	5,1	3,30	1,20	0,00	4,30	38,90	2,55	23,00	7,10	115,00	3,20	1,30	945,00	38,20	6,10	0,64

ANEXO D – Dados das profundidades de 0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-10cm

Fitofisionomia	Manejo	ID	Profundidade cm	Cota	pH		Ca	Mg	Al	H	MO	N	Na	P	K	Zn	Cu	Fe	Mn	S	B	Areia	Silte	Argila										
					H ₂ O																				CaCl ₂		cmol _c dm ⁻³		g dm ⁻³		mg dm ⁻³		g kg ⁻¹	
campo limpo sazonalmente inundável de <i>Axonopus leptostachyus</i>	Sem Fogo	1	0-2	0,050	5,4	4,6	3,40	1,00	0,30	4,20	31,20	2,52	20,00	7,40	180,00	3,60	2,60	887,00	78,80	4,50	0,62	486	200	314										
		1	2-4	0,050	5,0	4,3	3,10	0,90	0,70	3,60	22,70	1,42	20,00	3,10	148,00	2,00	3,30	865,00	49,30	4,50	0,41	253	266	481										
		1	4-6	0,050	5,1	4,4	3,20	1,00	0,80	3,70	27,10	1,04	23,00	2,00	120,00	1,70	3,50	820,00	38,80	4,10	0,34	186	283	531										
		1	6-8	0,050	5,2	4,4	3,50	1,10	0,80	3,20	24,10	1,13	22,00	1,40	130,00	1,20	3,00	835,00	35,70	4,80	0,39	219	267	514										
		1	8-10	0,050	5,1	4,4	4,10	1,20	1,00	2,60	27,10	1,13	24,00	1,10	126,00	1,30	3,00	535,00	28,50	4,80	0,36	153	233	614										
		2	0-2	0,000	4,9	4,3	3,10	0,90	0,90	4,20	32,10	2,15	16,00	5,70	122,00	2,80	3,00	823,00	72,00	4,30	0,50	186	300	514										
		2	2-4	0,000	4,8	4,2	3,10	1,00	1,10	3,10	22,00	1,39	16,00	2,20	79,00	1,90	3,60	813,00	46,20	4,00	0,62	153	300	547										
		2	4-6	0,000	4,8	4,2	3,10	1,10	1,20	4,00	28,70	1,74	19,00	1,70	70,00	1,30	3,30	757,00	35,10	4,30	0,39	186	267	547										
		2	6-8	0,000	4,8	4,2	3,70	1,20	1,50	3,40	28,70	1,33	21,00	1,10	64,00	1,00	2,70	659,00	29,70	5,00	0,41	119	234	647										
		2	8-10	0,000	4,8	4,2	3,60	1,30	1,90	4,00	24,10	1,28	24,00	1,40	59,00	1,10	2,60	491,00	23,00	4,00	0,37	119	200	681										
		3	0-2	0,006	5,1	4,4	3,40	1,10	0,60	5,70	41,00	3,25	17,00	7,00	160,00	4,70	2,80	904,00	167,00	4,00	0,62	186	283	531										
		3	2-4	0,006	4,9	4,3	3,70	1,20	1,00	3,90	34,80	2,06	16,00	3,10	133,00	2,60	3,80	934,00	80,80	3,60	0,47	186	300	514										
	3	4-6	0,006	5,0	4,3	3,60	1,20	2,30	2,80	31,20	1,65	17,00	2,00	121,00	1,70	3,50	850,00	54,60	5,20	0,44	119	300	581											
	3	6-8	0,006	5,0	4,2	4,00	1,30	1,40	4,50	34,80	1,62	18,00	1,40	112,00	3,20	3,60	679,00	42,10	5,70	0,44	103	216	681											
	3	8-10	0,006	4,7	4,1	4,30	1,50	2,20	3,50	24,80	1,68	20,00	1,10	99,00	1,30	2,50	643,00	35,90	4,30	0,47	119	184	697											
	Sem Fogo	1	0-2	0,050	4,9	4,3	3,10	0,90	0,90	5,40	45,80	3,02	23,00	7,00	168,00	4,90	3,30	833,00	97,30	4,60	0,63	219	234	547										
		1	2-4	0,050	5,0	4,3	2,90	0,90	0,90	4,30	33,00	1,91	17,00	3,40	143,00	3,10	2,60	736,00	58,90	4,80	0,45	53	333	614										
		1	4-6	0,050	5,1	4,4	3,40	1,20	0,90	3,80	33,90	1,71	20,00	1,40	160,00	1,40	3,10	721,00	37,00	4,00	0,42	69	184	747										
		1	6-8	0,050	5,1	4,4	3,60	1,40	1,00	3,30	31,20	1,80	18,00	1,40	146,00	1,70	3,20	708,00	40,50	5,00	0,42	86	150	764										
		1	8-10	0,050	5,0	4,3	3,90	1,60	2,00	3,10	35,80	1,54	28,00	1,10	147,00	1,50	2,70	576,00	28,10	4,50	0,37	103	166	731										
		2	0-2	0,000	5,3	4,5	3,00	1,00	0,60	3,60	36,80	2,52	24,00	7,40	179,00	3,60	3,10	797,00	111,00	4,00	0,49	219	250	531										
		2	2-4	0,000	5,1	4,4	2,90	1,00	0,90	3,70	37,80	1,62	17,00	2,80	111,00	2,00	3,40	713,00	55,40	4,30	0,41	119	367	514										
		2	4-6	0,000	5,0	4,4	2,90	1,20	0,90	3,20	30,40	1,30	46,00	2,00	104,00	3,20	3,00	823,00	41,60	4,50	0,37	186	133	681										
		2	6-8	0,000	5,0	4,3	3,10	1,20	1,10	2,60	22,00	1,45	18,00	1,70	109,00	1,90	4,50	849,00	32,10	4,00	0,37	119	200	681										
2		8-10	0,000	5,3	4,5	3,70	1,50	1,40	2,70	25,60	1,57	16,00	1,40	111,00	3,00	3,30	703,00	25,80	3,80	0,39	86	200	714											
3		0-2	0,006	5,1	4,4	3,10	1,00	0,60	5,10	42,20	2,84	22,00	8,80	178,00	4,60	2,90	879,00	130,00	6,20	0,60	153	266	581											
3		2-4	0,006	4,9	4,3	3,70	1,20	1,10	3,60	35,80	1,91	19,00	2,80	109,00	2,50	3,80	723,00	63,10	4,50	0,34	86	200	714											
3	4-6	0,006	4,9	4,3	3,60	1,40	1,20	3,60	32,10	1,30	18,00	1,70	89,00	1,50	3,00	721,00	40,50	4,10	0,39	119	167	714												
3	6-8	0,006	5,1	4,4	3,40	1,40	1,50	2,80	24,10	1,28	16,00	1,40	70,00	2,50	3,80	644,00	31,20	3,40	0,39	119	184	697												
3	8-10	0,006	5,1	4,4	3,10	1,30	1,90	3,00	24,80	2,40	16,00	0,80	76,00	1,50	2,70	578,00	24,00	4,10	0,42	103	216	681												
campo inundável de <i>Tabebuia aurea</i>	Sem Fogo	1	0-2	0,000	5,8	5,1	2,80	1,30	0,00	3,50	33,90	2,32	13,00	6,80	170,00	2,00	1,40	748,00	62,70	7,10	0,63	253	333	414										
		1	2-4	0,000	4,9	4,3	2,20	1,00	0,70	2,70	29,50	0,96	14,00	3,20	116,00	0,80	1,90	943,00	25,00	5,20	0,43	269	334	397										
		1	4-6	0,000	4,8	4,2	1,80	0,90	0,90	2,10	20,60	1,39	15,00	2,00	60,00	0,90	2,00	717,00	9,70	3,90	0,40	253	366	381										
		1	6-8	0,000	4,7	4,1	1,60	0,80	1,00	1,80	19,30		16,00	1,70	56,00	0,20	1,90	729,00	5,90	3,00	0,40	253	333	414										
		1	8-10	0,000	4,6	4,0	1,50	0,80	1,20	1,80	20,00	1,16	16,00	2,00	51,00	1,10	1,90	639,00	4,70	3,70	0,36	253	316	431										

	2	0-2	1,207	5,5	4,7	2,60	1,20	0,30	3,40	33,90	2,23	11,00	5,80	152,00	1,90	1,70	567,00	44,90	4,30	0,54	386	300	314
	2	2-4	1,207	5,0	4,3	1,50	0,70	0,70	1,90	18,10		11,00	2,60	86,00	1,80	2,20	742,00	17,70	3,20	0,40	419	284	297
	2	4-6	1,207	4,6	4,1	1,20	0,50	1,00	1,30	12,80		11,00	2,00	57,00	0,20	2,20	782,00	9,10	3,60	0,35	453	250	297
	2	6-8	1,207	4,7	4,1	1,10	0,40	1,00	1,00	10,20	0,87	11,00	1,40	51,00	0,60	2,30	907,00	7,90	3,40	0,30	453	233	314
	2	8-10	1,207	4,6	4,0	0,90	0,30	1,30	1,70	11,20	0,81	12,00	2,00	49,00	1,10	2,20	716,00	5,50	3,20	0,36	486	217	297
	3	0-2	0,052	5,8	5,0	3,50	1,40	0,00	4,10	41,00		12,00	3,80	180,00	2,20	2,00	550,00	50,30	8,40	0,93	619	167	214
	3	2-4	0,052	5,0	4,3	2,10	0,90	0,80	2,40	27,10	1,48	13,00	2,00	103,00	0,40	2,30	622,00	13,30	4,10	0,43	386	283	331
	3	4-6	0,052	5,1	4,4	1,80	0,70	0,70	2,30	21,30	1,33	14,00	2,30	85,00	0,30	2,60	699,00	9,20	6,60	0,32	153	400	447
	3	6-8	0,052	4,6	4,0	1,40	0,60	1,10	2,20	20,00	0,96	15,00	1,10	53,00	0,40	3,10	911,00	2,70	1,80	0,28	519	200	281
	3	8-10	0,052	4,5	3,9	1,20	0,50	1,30	1,80	18,10	1,04	15,00	1,10	41,00	0,70	3,30	840,00	2,30	3,00	0,35	319	300	381
	1	0-2	0,000	6,0	5,2	3,60	1,80	0,00	3,50	43,30		16,00	8,60	500,00	1,60	2,50	851,00	83,00	5,90	0,79	586	183	231
	1	2-4	0,000	5,5	4,7	2,50	1,20	0,30	3,40	34,80	2,15	14,00	4,10	170,00	1,10	2,90	733,00	22,80	7,80	0,52	219	367	414
	1	4-6	0,000	5,3	4,4	2,20	1,20	0,40	3,70	32,10	1,86	15,00	4,40	140,00	1,40	3,60	893,00	20,20	8,50	0,57	253	333	414
	1	6-8	0,000	4,8	4,2	1,90	1,00	0,80	2,70	28,70	1,33	15,00	2,00	119,00	1,00	3,30	768,00	7,30	8,20	0,35	253	350	397
	1	8-10	0,000	4,7	4,1	1,80	1,00	0,90	2,50	25,60	1,13	16,00	1,10	99,00	0,50	3,50	682,00	3,50	7,30	0,32	219	334	447
	2	0-2	1,207	6,2	5,4	3,50	1,70	0,00	2,60	37,80	2,20	16,00	11,40	167,00	1,80	3,20	902,00	23,70	10,90	0,76	619	167	214
	2	2-4	1,207	5,5	4,7	2,40	1,20	0,30	3,10	31,20		16,00	4,80	113,00	1,50	5,40	753,00	88,00	7,50	0,55	386	233	381
	2	4-6	1,207	5,1	4,3	2,00	0,90	0,60	2,90	28,70		15,00	2,60	99,00	0,40	5,60	888,00	34,30	6,80	0,36	686	133	181
	2	6-8	1,207	5,0	4,2	1,70	0,70	0,70	2,50	20,60		14,00	2,00	73,00	1,00	5,60	790,00	16,70	5,50	0,36	419	250	331
	2	8-10	1,207	4,9	4,2	1,70	0,70	0,80	2,10	20,00		14,00	2,30	58,00	0,40	5,60	747,00	8,30	5,30	0,28	453	233	314
	3	0-2	0,052	5,5	4,7	2,90	1,30	0,30	3,60	35,80		14,00	3,80	124,00	0,80	5,40	443,00	3,90	9,60	0,57	286	333	381
	3	2-4	0,052	5,7	4,9	3,10	1,40	0,00	3,50	36,80		14,00	5,10	137,00	1,00	5,20	457,00	17,50	10,00	0,71	619	167	214
	3	4-6	0,052	5,5	4,7	2,50	1,20	0,30	3,70	33,90		15,00	3,20	110,00	0,40	5,50	591,00	28,90	8,70	0,41	619	184	197
	3	6-8	0,052	5,9	5,1	4,00	1,90	0,00	3,90	47,10		14,00	7,90	237,00	2,20	5,40	511,00	17,70	13,40	1,00	586	183	231
	3	8-10	0,052	5,1	4,4	2,50	1,20	0,50	3,20	32,10		14,00	3,20	92,00	0,90	5,80	672,00	52,50	7,30	0,38	319	317	364

Com Fogo

ANEXO E – Dados da simulação do fogo, em laboratório, para amostras coletadas a 0-5cm de profundidade

Fitofisionomia	Temperatura	Ca	Mg	Al	P	k	C	Fitofisionomia	Temperatura	Ca	Mg	Al	P	k	C
		cmol _c dm ⁻³			mg dm ⁻³		g kg ⁻¹			cmol _c dm ⁻³			mg dm ⁻³		g kg ⁻¹
campo limpo sazonalmente inundável de <i>Axonopus Leptostachyus</i>	40°C	2,60	1,00	0,80	8,70	88,50	7,74	campo inundável de <i>Tabebuia aurea</i>	40°C	2,40	0,95	0,40	7,50	176,50	20,50
		2,70	1,05	0,70	10,45	133,50	16,14			1,85	0,70	0,85	4,00	74,00	15,80
		2,20	0,85	0,90	11,70	123,00	15,72			1,85	0,70	0,45	6,05	113,50	17,93
		2,10	0,75	0,95	11,50	85,50	15,61			2,90	1,15	0,30	5,70	109,50	16,53
		2,90	1,05	0,45	12,15	97,00	14,88			1,85	0,65	0,35	6,25	125,50	13,57
		2,05	0,85	0,60	12,75	103,50	18,45			2,60	1,00	0,00	9,60	113,00	4,53
		2,25	0,80	0,70	13,85	109,00	15,93			3,75	1,55	0,00	21,90	116,00	5,12
		2,70	1,20	0,80	10,60	124,00	17,50			3,00	1,10	0,00	9,70	142,00	4,57
		2,10	0,75	0,90	6,95	104,50	18,45			2,55	1,10	0,00	6,40	80,00	4,04
		2,30	0,95	0,95	6,05	81,00	18,87			2,85	1,20	0,00	8,85	110,50	4,13
		2,85	1,15	0,75	10,00	157,00	22,03			2,65	1,05	0,00	6,75	89,00	4,92
		2,85	1,10	0,65	10,85	125,00	6,96			2,80	1,05	0,00	5,90	102,00	14,57
		2,65	1,00	0,45	5,25	93,00	6,66			2,85	1,15	0,00	7,50	132,50	17,48
		2,75	1,05	0,70	7,50	87,00	16,04			3,00	1,20	0,00	10,05	142,50	17,71
		2,80	1,00	0,60	6,60	104,00	17,72			2,90	1,15	0,00	10,00	139,00	4,75
		3,35	1,25	0,90	5,00	90,00	15,30			2,85	1,10	0,00	9,10	125,00	13,41
	3,05	1,20	0,70	9,95	109,00	6,87	3,10		1,15	0,00	9,55	126,50	16,14		
	3,30	1,15	0,80	6,25	129,00	16,66	3,05		1,05	0,00	3,85	81,50	14,99		
	2,95	1,05	0,95	4,85	92,00	15,41	2,95		0,90	0,00	5,60	105,50	7,45		
	3,25	1,20	0,95	6,60	121,50	17,40	2,70		0,80	0,00	6,00	127,50	6,25		
	0,95	1,05	0,45	7,25	82,40	15,80	1,50		1,10	1,09	3,16	19,69	18,81		
	0,85	1,00	0,64	7,53	46,40	8,16	1,30		1,35	1,33	3,17	39,06	7,64		
	0,90	1,10	0,51	7,29	46,40	15,92	1,10		1,45	1,65	2,83	40,76	16,58		
	0,95	1,05	0,51	6,91	28,40	16,14	1,10		1,20	0,93	3,13	57,74	18,03		
	0,60	1,40	0,60	5,89	55,40	14,08	1,10		1,40	0,95	2,97	69,62	7,19		
	0,60	1,05	0,51	7,42	37,40	18,39	1,10		1,25	1,25	3,26	59,44	5,14		
	0,60	0,85	0,50	6,34	109,40	14,30	1,00		1,30	0,76	3,10	33,97	5,33		
	0,55	0,90	0,35	7,23	46,40	16,51	1,00		1,35	0,77	2,40	40,76	5,29		
	0,60	0,95	0,30	7,23	100,40	16,95	1,30		1,35	0,78	2,60	21,11	4,42		
	0,60	0,95	0,38	6,64	19,40	14,74	1,50		1,20	1,12	2,93	35,67	5,06		
	0,65	1,10	0,29	7,14	46,40	20,27	0,00		0,00	0,00	0,00	86,60	5,64		
	0,90	1,10	0,70	5,28	55,40	5,91	1,10		1,00	0,65	3,16	95,09	14,87		
1,00	1,20	0,63	4,53	91,40	6,62	0,80	1,30	0,70	2,36	71,32	19,73				
1,80	0,50	0,15	6,96	46,40	16,17	1,40	1,35	0,85	2,88	91,69	16,58				
0,90	1,20	0,20	7,87	109,40	14,96	1,40	1,60	0,87	3,21	57,74	4,87				
0,90	1,05	0,30	7,12	91,40	7,20	1,10	1,35	0,70	2,77	76,41	15,00				

	0,90	1,05	0,33	6,93	73,40	14,85
	0,90	1,00	0,46	7,08	73,40	16,17
	0,90	1,20	0,22	7,95	109,40	14,30
	0,85	1,25	0,66	7,13	73,40	17,17
	0,88	0,92	0,90	5,77	18,69	6,23
	0,80	1,10	1,10	6,01	13,60	5,93
	0,90	1,10	0,90	5,81	64,53	13,64
	0,90	1,00	0,90	6,28	37,37	14,52
	1,00	0,85	0,80	4,34	37,37	6,35
	0,90	0,60	0,55	5,78	8,51	15,84
	0,60	0,90	0,56	5,95	84,90	15,18
	0,65	0,90	0,53	6,76	20,39	15,84
	0,65	0,75	0,55	5,67	42,39	6,93
	1,00	0,50	0,45	6,20	18,69	14,96
	1,20	0,80	0,65	6,30	35,67	6,47
	0,60	1,25	0,55	5,91	20,39	6,26
	0,80	1,70	0,48	71,55	13,60	6,72
	0,70	1,30	0,50	5,31	13,60	13,41
	0,60	1,15	0,40	6,65	15,30	16,29
	1,20	1,10	0,70	5,26	54,34	6,57
	0,90	1,20	0,60	5,19	10,20	7,19
	0,60	1,10	0,65	3,41	100,18	16,18
	0,70	1,25	0,50	73,38	18,27	7,23
	1,00	0,90	0,70	3,87	62,83	17,42
	7,30	1,00	0,08	72,55	11,90	3,79
	7,60	0,50	0,08	75,22	22,09	3,51
	7,80	0,35	0,01	74,05	57,74	4,31
	7,80	0,30	0,01	73,88	13,60	4,96
	7,50	0,60	0,01	75,38	22,09	3,51
	7,80	0,35	0,01	70,30	13,60	4,08
	7,00	1,10	0,02	70,30	22,09	4,50
	7,40	0,70	0,01	72,47	84,90	6,47
	7,50	0,60	0,01	30,05	28,88	4,31
	7,50	1,20	0,02	73,97	23,78	5,97
	7,80	0,30	0,02	74,63	108,67	4,50
	7,90	1,15	0,01	74,13	52,65	3,06
	7,15	0,75	0,01	73,88	20,39	4,50
	7,65	0,55	0,01	74,30	13,60	3,57
	7,35	0,65	0,01	75,22	28,88	4,89
	7,65	0,55	0,03	73,63	22,09	4,64
	7,60	0,55	0,01	74,38	32,27	5,33

200°C

300°C

	1,90	0,80	1,25	3,24	29,62	16,58
	1,90	0,90	0,84	2,58	67,93	15,92
	1,80	0,80	0,83	2,70	69,62	15,53
	1,50	1,15	0,88	3,12	25,36	13,16
	1,80	1,20	1,18	3,29	88,30	10,04
	1,80	0,70	0,73	3,31	59,44	14,87
	1,80	0,80	1,03	3,21	54,34	17,24
	1,70	0,80	1,40	3,20	62,83	17,37
	1,80	0,50	1,15	2,50	64,53	6,23
	1,70	0,70	1,31	3,22	86,60	4,52
	1,70	0,55	0,96	3,04	67,93	4,65
	1,90	0,60	1,23	3,24	57,74	4,23
	2,00	0,60	0,85	3,12	76,41	3,65
	1,90	0,70	1,17	3,22	95,09	4,49
	1,20	0,80	0,65	6,30	103,58	5,90
	0,90	1,20	1,11	2,94	84,90	13,82
	1,10	1,10	1,01	3,24	103,58	12,64
	1,90	0,70	1,44	3,17	95,09	15,00
	2,00	1,20	1,21	2,95	21,11	14,87
	1,90	0,90	1,47	3,15	33,87	4,37
	2,00	0,55	1,50	3,15	26,78	17,76
	1,90	0,65	1,02	3,13	61,13	6,01
	1,80	0,60	1,43	3,21	23,78	4,76
	2,00	0,90	1,70	2,47	19,69	5,47
	1,25	1,10	0,23	4,20	26,78	5,18
	1,25	1,05	0,22	4,15	19,69	2,69
	1,30	1,10	0,55	3,94	88,30	2,67
	1,30	1,00	0,55	4,35	79,81	3,19
	1,30	0,90	0,15	3,95	74,72	2,78
	1,60	0,65	0,20	7,81	78,53	1,60
	1,30	0,90	0,25	3,73	91,69	2,30
	1,30	0,80	0,23	3,19	23,94	0,83
	1,70	0,70	0,07	3,09	26,78	1,48
	1,70	0,75	0,42	3,95	62,83	3,21
	1,70	0,80	0,09	7,26	22,53	2,71
	1,10	1,00	0,35	4,26	144,32	2,09
	1,00	1,25	0,30	3,97	21,11	3,25
	1,25	1,05	0,16	3,85	14,02	4,65
	1,60	1,15	0,70	4,92	22,53	2,36
	1,70	0,90	0,52	5,27	39,55	5,54
	1,70	0,85	0,49	4,50	101,88	3,18

200°C

300°C

	7,60	0,52	0,01	73,80	40,76	4,47
	7,70	0,42	0,01	74,05	28,88	3,46
	7,70	0,20	0,02	76,88	32,27	3,83
	0,70	0,80	0,06	3,69	57,74	1,31
	0,35	0,70	0,24	4,55	122,25	1,54
	0,45	0,75	0,15	4,35	161,30	1,13
	0,40	0,85	0,35	4,18	93,39	1,06
	0,60	0,60	0,12	5,20	45,86	0,99
	0,55	0,65	0,03	4,87	64,53	1,44
	0,25	0,85	0,18	5,12	71,32	0,75
	0,50	0,65	0,01	4,96	90,00	1,03
	0,30	0,65	0,15	5,11	120,40	0,99
	0,30	0,65	0,01	4,41	93,39	0,96
	0,50	0,70	0,15	4,46	62,83	0,74
	0,80	0,70	0,05	3,53	113,76	0,89
	0,70	0,80	0,04	17,08	105,27	0,91
	0,60	0,80	0,02	16,61	76,41	1,28
	0,40	0,70	0,08	4,72	71,32	0,09
	0,45	0,80	0,01	16,63	132,44	0,12
	0,40	0,80	0,03	4,13	69,34	0,19
	0,40	0,80	0,10	4,83	101,88	1,49
	0,70	0,80	0,50	3,92	95,09	1,48
	0,70	0,85	0,15	5,30	127,34	0,78
	0,35	0,85	0,13	3,88	73,02	0,94
	0,20	0,70	0,23	4,27	105,27	1,01
	0,35	0,70	0,18	3,85	118,86	0,36
	0,35	0,75	0,16	3,70	117,16	0,98
	0,25	0,85	0,22	4,08	113,76	0,69
	0,30	0,80	0,16	4,29	79,81	0,45
	0,35	0,55	0,16	4,75	122,25	0,83
	0,30	0,60	0,17	5,15	105,27	0,67
	0,35	0,75	0,07	5,26	135,83	0,54
	0,30	0,60	0,11	4,50	113,76	0,56
	0,35	0,65	0,13	4,45	139,23	0,61
	0,35	0,95	0,11	3,13	62,83	0,45
	0,80	0,60	0,13	16,76	100,18	0,82
	0,55	0,75	0,07	3,23	88,30	0,81
	0,40	0,60	0,13	5,41	149,41	0,53
	0,40	0,80	0,12	3,83	154,51	0,54
	0,30	0,70	0,16	4,40	147,72	0,66
	0,40	0,70	0,32	4,88	140,93	0,64

400°C

500°C

	1,70	0,50	0,27	3,94	25,36	2,65
	1,75	0,45	0,17	4,29	31,04	2,80
	1,75	0,50	0,25	4,24	71,32	2,91
	0,55	0,65	0,50	8,47	216,66	1,82
	0,55	0,90	0,65	5,47	281,20	1,37
	0,50	0,95	0,60	5,58	299,64	1,36
	0,40	1,05	0,50	6,37	124,46	1,41
	0,55	1,05	0,43	7,65	133,68	0,96
	0,70	1,25	0,30	8,03	59,93	1,34
	0,70	1,05	0,45	7,39	115,25	0,67
	0,70	0,90	0,45	7,76	142,90	0,68
	0,55	1,05	0,45	5,85	179,78	0,95
	0,50	1,00	0,48	8,45	124,46	0,70
	0,70	0,95	0,49	6,77	161,34	0,61
	0,75	0,90	0,40	4,28	87,59	0,59
	0,65	1,00	0,45	7,44	198,22	0,84
	0,65	0,85	0,55	8,59	244,32	0,97
	0,65	0,85	0,55	6,00	290,42	0,52
	0,60	0,90	0,49	7,83	502,47	0,80
	0,70	0,80	0,59	3,36	271,98	0,80
	0,90	0,95	0,40	3,91	198,22	0,64
	0,95	0,95	0,35	4,30	142,90	0,78
	0,70	0,90	0,66	6,46	133,68	0,75
	0,50	0,60	0,25	8,32	4,61	0,40
	0,30	0,80	0,25	8,30	32,27	0,61
	0,40	0,75	0,26	8,15	23,05	0,45
	0,30	0,85	0,44	7,67	23,05	0,33
	0,30	0,80	0,25	8,17	23,05	0,22
	0,50	0,80	0,25	8,47	13,83	0,65
	0,40	0,75	0,23	3,56	13,83	0,33
	0,40	0,70	0,25	6,79	23,05	0,41
	0,20	1,00	0,38	8,36	23,05	0,28
	0,40	0,80	0,25	8,25	23,05	0,53
	0,50	0,80	0,26	7,99	32,27	0,90
	0,40	0,80	0,25	3,51	23,05	0,31
	0,30	0,80	0,28	7,61	41,49	0,49
	0,30	0,90	0,25	7,65	50,71	0,61
	0,30	1,10	0,28	0,00	50,71	0,55
	0,30	0,90	0,24	7,36	106,03	0,38
	0,30	0,90	0,21	8,05	50,71	0,33
	0,30	0,90	0,35	8,45	32,27	0,85

400°C

500°C

	0,40	0,70	0,60	3,76	96,29	0,74
	0,40	0,70	0,60	5,19	657,16	0,92
	0,50	0,75	0,09	3,20	259,90	0,22
	0,20	0,80	0,11	4,86	275,18	0,34
	0,30	0,70	0,10	4,22	259,90	0,25
	0,20	0,80	0,16	4,00	61,27	0,23
	0,30	0,70	0,13	3,74	244,62	0,42
	0,30	0,70	0,15	4,56	76,55	0,35
	0,30	0,70	0,15	4,27	76,55	0,40
	0,30	0,65	0,12	4,98	76,55	0,63
	0,50	0,60	0,01	4,65	76,55	0,41
	0,30	0,65	0,06	4,34	91,83	0,39
	0,30	0,70	0,11	4,09	107,11	0,32
	0,40	0,80	0,14	10,75	91,83	0,32
	0,50	0,90	0,12	10,52	107,11	0,52
	0,50	0,60	0,14	9,78	183,51	1,03
	0,30	0,70	0,10	5,13	275,18	0,71
	0,35	0,95	0,01	3,43	259,90	0,66
	0,30	0,80	0,14	4,15	305,74	0,36
	0,30	0,80	0,21	4,59	290,46	0,38
	0,40	0,70	0,25	3,75	259,90	0,52
	0,40	0,80	0,24	3,55	336,30	0,56

600°C

	0,40	0,90	0,30	7,83	69,15	0,65
	0,60	0,80	0,29	7,71	59,93	0,68
	0,30	0,90	0,23	4,32	87,59	0,37
	0,20	1,10	0,22	3,25	78,37	0,30
	0,30	0,90	0,26	3,62	59,93	0,52
	0,20	1,00	0,19	3,71	50,71	0,34
	0,20	0,90	0,28	3,76	78,37	0,26
	0,20	1,00	0,26	3,29	59,93	0,31
	0,10	1,10	0,18	3,36	87,59	0,29
	0,20	0,95	0,20	18,64	50,71	0,31
	0,10	1,10	0,14	18,76	41,49	0,32
	0,10	1,15	0,16	16,11	59,93	0,25
	0,20	1,00	0,20	16,40	78,37	0,24
	0,30	1,30	0,30	4,36	69,15	0,27
	0,30	1,30	0,30	4,10	78,37	0,51
	0,35	1,35	0,30	3,90	69,15	0,31
	0,30	1,45	0,30	16,76	69,15	0,22
	0,20	1,50	0,38	4,55	50,71	0,42
	0,30	1,40	0,34	3,66	69,15	0,35
	0,20	1,40	0,45	3,42	69,15	0,26
	0,20	1,55	0,40	4,39	69,15	0,34
	0,30	1,50	0,39	3,81	87,59	0,31

600°C

ANEXO F – Dados da fluorescência de Raio X, para as amostras coletadas na profundidade de 0-5cm.

Fitofisionomia	Manejo	Identificação	SiO2	Al2O3	Fe2O3	K2O	TiO2	MgO	CaO	SO3	P2O5	ZrO2	MnO	Rb2O	ZnO	CuO	Y2O3	Cr2O3	NbO	SrO	V2O5		
campo inundável de Tabebuia aurea	Com Fogo	1	76,159	16,110	2,499	2,449	1,389	0,947	0,144	0,112	0,019	0,093	0,033	0,016	0,008	0,009	0,008		0,003	0,003			
		2	80,867	12,944	1,942	1,999	1,154	0,759	0,123	0,131	0,055	0,077	0,016	0,012	0,007	0,006	0,007		0,003	0,002			
		3	79,963	13,409	2,061	2,064	1,268	0,771	0,131	0,013	0,059	0,074	0,025	0,012	0,006	0,011	0,006	0,010		0,003			
		4	80,533	12,962	2,025	2,030	1,190	0,871	0,125	0,097	0,022	0,078	0,027	0,013	0,008	0,007	0,006			0,002	0,004		
		5	81,712	11,902	2,073	1,940	1,208	0,662	0,175	0,110	0,065	0,069	0,037	0,012	0,010	0,006	0,006	0,006	0,008	0,002	0,003		
		6	80,727	12,975	2,013	1,984	1,215	0,078	0,113	0,030	0,024	0,068	0,025	0,012	0,007	0,008	0,007			0,003	0,005		
		7	80,381	13,146	2,109	2,034	1,186	0,759	0,135	0,119	0,044	0,075	0,013	0,012	0,010	0,008	0,007			0,003	0,003		
		8	80,777	12,843	2,051	1,988	1,165	0,781	0,123	0,085	0,046	0,074	0,028	0,012	0,009	0,009	0,006			0,003	0,002		
		9	80,719	12,726	2,061	2,007	1,227	0,780	0,165	0,100	0,043	0,075	0,036	0,013	0,010	0,005	0,006	0,002	0,003	0,003			
		10	80,478	12,873	2,090	2,029	1,164	0,806	0,250	0,104	0,058	0,070	0,040	0,012	0,010	0,007	0,007			0,002	0,003		
		11	80,218	13,126	2,198	2,016	1,158	0,854	0,171	0,070	0,061	0,065	0,032	0,010	0,006	0,005	0,006			0,002	0,002		
		12	80,343	13,036	2,059	2,019	1,025	0,758	0,204	0,094	0,087	0,066	0,039	0,011	0,009	0,009	0,005	0,008	0,002	0,003			
		13	81,905	12,080	1,830	1,872	1,141	0,790	0,133	0,084	0,029	0,075	0,021	0,010	0,008	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002			
		14	81,824	12,122	1,804	1,877	1,150	0,707	0,140	0,199	0,044	0,068	0,024	0,010	0,007	0,007	0,005	0,009	0,002	0,002			
		15	82,251	11,945	1,698	1,803	1,135	0,729	0,143	0,110	0,048	0,061	0,028	0,010	0,006	0,007	0,005			0,002	0,002		
		16	80,721	12,981	2,013	1,984	1,215	0,078	0,113	0,030	0,024	0,068	0,025	0,012	0,007	0,008	0,007			0,003	0,005		
		17	81,058	12,596	1,977	1,938	1,168	0,787	0,168	0,113	0,039	0,073	0,035	0,011	0,007	0,008	0,006	0,011	0,002	0,003			
		18	79,578	13,201	2,379	2,171	1,228	0,811	0,293	0,107	0,071	0,074	0,045	0,013	0,010	0,007	0,007			0,002	0,003		
		19	81,277	12,601	2,122	1,981	0,881	0,743	0,149	0,067	0,032	0,002	0,037	0,011	0,020	0,008	0,005			0,002	0,002		
		20	81,132	12,534	1,995	1,929	1,218	0,786	0,132	0,105	0,016	0,065	0,022	0,012	0,006	0,009	0,006	0,003	0,003	0,003			
		21	80,214	13,130	2,198	2,016	1,158	0,854	0,171	0,070	0,061	0,065	0,032	0,010	0,006	0,005	0,006			0,002	0,002		
		22	79,673	13,346	2,175	2,098	1,268	0,908	0,199	0,120	0,049	0,071	0,037	0,013	0,010	0,009	0,005	0,012	0,003	0,003			
		23	79,984	13,196	2,142	2,107	1,276	0,740	0,223	0,122	0,061	0,069	0,038	0,013	0,007	0,006	0,006	0,004	0,002	0,003			
		24	77,943	13,276	2,217	2,111	1,354	0,799	0,281	0,133	0,066	0,079	0,051	0,013	0,008	0,009	0,006	0,009	0,002	0,003			
		25	80,390	12,990	2,070	2,088	1,224	0,828	0,160	0,070	0,039	0,008	0,033	0,012	0,008	0,006	0,006			0,002	0,003		
		26	81,195	12,669	1,980	2,032	1,166	0,832	0,171	0,030	0,032	0,067	0,031	0,012	0,009	0,004	0,006						
		27	80,278	12,933	2,107	2,091	1,266	0,802	0,208	0,096	0,061	0,076	0,033	0,014	0,009	0,009	0,007	0,005	0,004	0,003			
		28	79,743	13,435	2,156	2,156	1,249	0,836	0,189	0,056	0,069	0,069	0,028	0,014	0,007	0,007	0,006	0,005	0,003	0,003			
		29	80,398	12,933	2,010	2,025	1,171	0,849	0,187	0,108	0,044	0,067	0,033	0,012	0,006	0,007	0,006	0,004	0,003	0,003			
		30	79,906	13,159	2,076	2,138	1,255	0,812	0,273	0,127	0,099	0,076	0,030	0,013	0,011	0,007	0,005	0,009	0,002	0,003			
		31	79,996	13,381	2,155	2,145	0,989	0,836	0,242	0,071	0,043	0,076	0,026	0,013	0,006	0,007	0,006	0,004	0,002	0,003			
		32	79,138	13,709	2,524	2,152	1,203	0,857	0,141	0,097	0,047	0,073	0,020	0,012	0,006	0,009	0,006			0,002	0,003		
		33	80,470	12,864	2,115	2,016	1,171	0,790	0,192	0,135	0,075	0,072	0,032	0,011	0,010	0,008	0,007	0,003	0,002	0,003			
		34	81,237	12,442	1,922	1,986	1,184	0,798	0,170	0,078	0,049	0,064	0,030	0,012	0,009	0,002	0,005	0,007	0,003	0,002			
		35	81,089	12,491	1,991	1,998	1,164	0,732	0,215	0,127	0,052	0,066	0,033	0,012	0,010	0,008	0,006			0,003	0,003		

Sem Fogo	36	79,994	13,383	2,155	2,145	0,989	0,836	0,242	0,071	0,043	0,076	0,026	0,013	0,006	0,007	0,006	0,004	0,002	0,003	
	37	80,675	12,822	2,021	1,978	1,183	0,803	0,195	0,135	0,052	0,065	0,027	0,011	0,006	0,008	0,005	0,009	0,002	0,002	
	38	80,734	12,905	2,051	2,063	0,889	0,806	0,244	0,118	0,048	0,068	0,032	0,012	0,010	0,007	0,007		0,003	0,003	
	39	79,721	12,772	2,020	1,938	1,177	0,779	0,193	0,104	0,056	0,076	0,029	0,012	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,003	0,003
	40	80,732	12,907	2,051	2,063	0,889	0,806	0,244	0,118	0,048	0,068	0,032	0,012	0,010	0,007	0,007			0,003	0,003
	1	82,026	12,494	1,607	1,779	1,017	0,733	0,124	0,083	0,034	0,030	0,012	0,007	0,004	0,008	0,003	0,011	0,001	0,001	0,028
	2	80,311	13,196	2,044	1,976	1,197	0,767	0,134	0,131	0,057	0,078	0,029	0,012	0,006	0,008	0,006	0,010	0,002	0,003	0,032
	3	80,281	13,873	2,090	2,026	0,602	0,788	0,080	0,031	0,021	0,068	0,010	0,012	0,007	0,008	0,006	0,002	0,003	0,003	0,087
	4	80,051	13,494	2,087	1,989	1,182	0,795	0,105	0,099	0,034	0,069	0,013	0,013	0,008	0,009	0,006	0,005	0,003	0,002	0,036
	5	80,254	13,400	1,977	2,000	1,195	0,777	0,120	0,072	0,032	0,070	0,027	0,012	0,007	0,005	0,006	0,006	0,001	0,003	0,035
	6	79,950	13,519	2,042	2,019	1,235	0,778	0,131	0,104	0,050	0,070	0,028	0,012	0,005	0,006	0,007	0,003	0,003	0,005	0,033
	7	79,605	13,772	2,143	2,044	1,166	0,839	0,131	0,096	0,027	0,068	0,032	0,013	0,007	0,008	0,006	0,006	0,002	0,003	0,033
	8	80,567	13,107	1,895	1,993	1,208	0,728	0,148	0,109	0,068	0,068	0,025	0,013	0,007	0,007	0,006	0,002	0,003	0,004	0,038
	9	80,328	13,450	2,045	2,022	0,911	0,796	0,146	0,101	0,015	0,067	0,029	0,012	0,009	0,006	0,006	0,003	0,003	0,003	0,049
	10	81,410	12,843	1,886	1,899	0,822	0,755	0,095	0,105	0,040	0,054	0,009	0,009	0,006	0,007	0,003	0,002	0,002	0,002	0,050
	11	79,601	13,580	2,132	2,066	1,205	0,769	0,276	0,137	0,055	0,062	0,039	0,011	0,008	0,008	0,005		0,002	0,002	0,030
	12	82,777	12,005	1,509	1,704	0,932	0,692	0,120	0,119	0,042	0,045	0,011	0,007	0,005	0,007	0,003	0,004	0,002	0,002	0,027
	13	82,113	12,360	1,572	1,802	1,005	0,726	0,134	0,102	0,044	0,042	0,030	0,007	0,005	0,006	0,004	0,011	0,002	0,002	0,027
	14	82,022	12,529	1,687	1,858	0,788	0,654	0,136	0,138	0,055	0,045	0,025	0,008	0,007	0,007	0,004	0,006	0,002	0,002	0,028
	15	82,522	12,011	1,597	1,800	0,985	0,662	0,132	0,136	0,039	0,044	0,008	0,008	0,007	0,005	0,004	0,002	0,002	0,002	0,030
	16	80,651	13,093	1,790	1,996	1,153	0,811	0,193	0,127	0,051	0,021	0,028	0,008	0,006	0,007	0,004	0,006	0,002	0,002	0,032
	17	80,763	13,070	1,879	2,003	1,114	0,723	0,154	0,099	0,047	0,029	0,024	0,009	0,007	0,006	0,003		0,002	0,001	0,036
	18	82,609	11,935	1,574	1,766	1,016	0,686	0,130	0,109	0,051	0,049	0,015	0,008	0,006	0,008	0,004	0,006	0,001	0,002	0,026
	19	82,580	12,031	1,525	1,775	0,982	0,682	0,124	0,120	0,055	0,048	0,012	0,009	0,007	0,007	0,004	0,005	0,001	0,001	0,029
	20	81,758	12,545	1,670	1,890	1,062	0,733	0,107	0,083	0,033	0,044	0,011	0,009	0,005	0,009	0,006	0,001	0,001	0,002	0,030
	21	79,265	13,893	2,212	2,117	1,191	0,846	0,180	0,095	0,053	0,043	0,034	0,011	0,007	0,009	0,005		0,002	0,003	0,036
	22	81,000	12,844	1,856	1,950	1,064	0,796	0,155	0,124	0,057	0,059	0,025	0,010	0,005	0,007	0,004	0,010	0,002	0,003	0,028
	23	81,525	12,504	1,784	1,913	1,128	0,718	0,131	0,106	0,042	0,054	0,013	0,011	0,009	0,008	0,005	0,009	0,002	0,002	0,033
	24	81,139	12,644	1,859	1,963	1,130	0,709	0,246	0,070	0,073	0,059	0,037	0,011	0,006	0,010	0,005	0,004	0,002	0,002	0,031
	25	81,698	12,561	1,694	1,844	1,036	0,762	0,121	0,105	0,057	0,046	0,013	0,009	0,006	0,007	0,004	0,004	0,002	0,001	0,030
	26	80,915	13,141	1,775	1,974	1,027	0,784	0,152	0,051	0,061	0,031	0,024	0,009	0,004	0,008	0,005	0,004	0,002		0,031
	27	82,659	12,028	1,508	1,758	0,937	0,719	0,127	0,117	0,043	0,029	0,010	0,008	0,006	0,006	0,003	0,008	0,001	0,002	0,026
	28	81,407	12,830	1,691	1,890	0,976	0,766	0,131	0,133	0,058	0,026	0,014	0,009	0,006	0,007	0,004	0,002	0,002	0,002	0,031
	29	79,951	13,468	1,960	2,060	1,138	0,828	0,301	0,065	0,069	0,054	0,028	0,011	0,010	0,009	0,005	0,005	0,003	0,003	0,033
30	78,511	14,266	2,177	2,265	1,237	0,854	0,287	0,144	0,060	0,065	0,034	0,012	0,011	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,033	
31	80,047	13,686	2,002	2,078	1,156	0,695	0,103	0,025	0,065	0,054	0,012	0,011	0,006	0,010	0,005	0,006	0,002	0,002	0,033	
32	80,046	13,558	1,979	1,996	1,129	0,832	0,230	0,042	0,036	0,055	0,029	0,012	0,007	0,009	0,005	0,004	0,001	0,002	0,029	
33	80,922	12,881	1,868	1,973	1,143	0,734	0,170	0,109	0,052	0,065	0,010	0,012	0,007	0,008	0,005	0,003	0,003	0,003	0,030	
34	81,609	12,408	1,953	1,849	1,109	0,755	0,115	0,034	0,024	0,058	0,011	0,010	0,010	0,006	0,006	0,007	0,002	0,003	0,032	

campo limpo sazonalmente inundável de *Axonopus leptostachyus*

Com Fogo

35	79,587	13,488	2,107	2,143	1,244	0,762	0,247	0,150	0,068	0,074	0,032	0,012	0,007	0,008	0,006	0,003	0,002	0,003	0,038
36	80,615	13,086	1,967	1,944	1,181	0,789	0,139	0,044	0,072	0,062	0,022	0,011	0,007	0,008	0,006	0,003	0,002	0,002	0,035
37	81,179	12,773	1,946	1,917	1,101	0,696	0,131	0,061	0,088	0,055	0,022	0,010	0,006	0,007	0,005		0,001	0,002	
38	81,393	12,648	1,862	1,868	1,122	0,758	0,164	0,035	0,021	0,037	0,013	0,011	0,010	0,009	0,005	0,008	0,002	0,002	0,032
39	81,799	12,183	1,789	1,884	1,096	0,688	0,183	0,142	0,068	0,062	0,018	0,011	0,006	0,007	0,006	0,010	0,002	0,003	0,044
40	80,145	13,168	1,982	2,043	1,198	0,781	0,271	0,160	0,074	0,066	0,031	0,011	0,011	0,009	0,006	0,010	0,002	0,002	0,031
1	75,339	16,606	3,328	2,011	1,480	0,899	0,131	0,072	0,080	0,077	0,043	0,014	0,012	0,008	0,008	0,019	0,003	0,003	
2	74,975	16,043	3,818	2,074	1,531	0,903	0,173	0,127	0,102	0,078	0,100	0,016	0,014	0,010	0,008	0,022	0,003	0,005	
3	74,471	16,916	3,673	2,175	1,390	0,919	0,134	0,037	0,074	0,081	0,041	0,015	0,012	0,013	0,007	0,037	0,003	0,004	
4	73,981	17,131	3,937	1,846	1,506	1,007	0,158	0,154	0,079	0,067	0,070	0,015	0,012	0,010	0,008	0,010	0,004	0,003	
5	74,970	16,048	3,818	2,074	1,531	0,903	0,173	0,127	0,102	0,078	0,100	0,016	0,014	0,010	0,008	0,022	0,003	0,005	
6	73,467	17,269	3,954	2,165	1,556	0,885	0,174	0,137	0,190	0,074	0,068	0,016	0,014	0,008		0,017	0,003	0,004	0,004
7	73,902	17,097	3,879	2,106	1,540	0,989	0,122	0,128	0,052	0,073	0,037	0,016	0,011	0,008	0,007	0,012	0,003	0,004	0,034
8	73,513	17,463	3,844	2,155	1,223	0,933	0,158	0,141	0,069	0,081	0,046	0,016	0,011	0,010	0,007	0,015	0,003	0,004	
9	74,708	16,634	3,662	2,055	1,330	0,907	0,142	0,092	0,088	0,078	0,058	0,015	0,012	0,007	0,007	0,012	0,003	0,004	
10	76,193	15,942	3,108	1,993	1,418	0,933	0,131	0,045	0,058	0,074	0,032	0,014	0,011	0,009	0,007	0,028	0,003	0,002	
11	74,685	16,757	3,617	2,097	1,505	0,882	0,118	0,092	0,056	0,076	0,036	0,016	0,013	0,009	0,008	0,027	0,003	0,003	
12	73,906	17,320	3,645	2,149	1,499	0,982	0,130	0,155	0,061	0,077	0,042	0,016	0,011	0,010	0,008	0,020	0,003	0,005	
13	73,779	17,197	3,928	2,162	1,367	0,956	0,119	0,056	0,040	0,077	0,031	0,017	0,012	0,007	0,008	0,032	0,003	0,003	
14	75,431	15,986	3,067	1,918	1,411	0,849	0,103	0,125	0,052	0,073	0,030	0,014	0,008	0,010	0,007	0,010			
15	71,464	17,805	4,315	2,082	1,514	0,920	0,117	0,087	0,069	0,070	0,048	0,016	0,012	0,008	0,007	0,025	0,003	0,003	
16	75,217	15,910	3,020	1,927	1,497	0,825	0,112	0,130	0,038	0,081	0,034	0,014	0,012	0,010	0,008	0,020	0,003	0,004	
17	75,049	16,783	3,216	2,136	1,477	0,968	0,130	0,198	0,069	0,072	0,035	0,014	0,012	0,011	0,007	0,016	0,002	0,003	
18	74,831	16,856	3,322	2,165	1,463	0,911	0,128	0,130	0,014	0,071	0,030	0,016	0,012	0,009	0,008	0,025	0,004	0,004	
19	74,686	16,744	3,507	2,132	1,537	0,908	0,135	0,105	0,067	0,068	0,046	0,017	0,011	0,008	0,008	0,014	0,002	0,003	
20	74,597	16,700	3,813	2,066	1,290	0,929	0,120	0,082	0,044	0,076	0,037	0,017	0,010	0,010	0,007	0,027	0,005	0,004	
21	72,587	17,804	4,666	2,226	1,355	1,038	0,103	0,178	0,073	0,076	0,036	0,016	0,011	0,002	0,008				
22	74,390	16,749	3,933	2,108	1,475	0,955	0,117	0,032	0,055	0,077	0,032	0,015	0,011	0,010	0,007	0,027	0,003	0,003	
23	76,889	15,425	3,110	2,019	1,381	0,802	0,112	0,218	0,015	0,079	0,046	0,014	0,011	0,003	0,006				
24	77,454	15,147	2,799	1,916	1,396	0,845	0,124	0,068	0,068	0,085	0,030	0,013	0,008	0,009	0,008	0,025	0,002	0,004	
25	74,469	16,794	3,896	2,078	1,392	0,930	0,133	0,041	0,063	0,085	0,039	0,013	0,013	0,008	0,007	0,033	0,003	0,003	
26	76,598	15,814	2,796	2,000	1,428	0,901	0,110	0,107	0,054	0,088	0,039	0,013	0,011	0,010	0,007	0,012	0,002	0,003	
27	76,287	16,085	2,991	1,952	1,243	0,845	0,098	0,120	0,015	0,078	0,038	0,014	0,010	0,009	0,007	0,050	0,003		
28	74,158	17,145	3,715	2,093	1,479	0,942	0,140	0,104	0,034	0,081	0,041	0,015	0,012	0,007	0,007	0,021	0,004		
29	74,212	17,297	3,513	2,142	1,408	0,931	0,116	0,116	0,073	0,067	0,033	0,015	0,008	0,013	0,007	0,041	0,003	0,005	
30	76,670	16,033	2,867	1,972	1,140	0,871	0,124	0,063	0,078	0,078	0,040	0,015	0,010	0,006	0,007	0,021	0,002	0,003	
31	72,580	17,811	4,666	2,226	1,355	1,038	0,110	0,178	0,015	0,076	0,036	0,016	0,011	0,002	0,008				
32	74,150	17,145	3,715	2,093	1,479	0,950	0,140	0,104	0,034	0,081	0,041	0,015	0,012	0,007	0,007	0,021	0,004		
33	75,400	16,789	3,219	2,136	1,477	0,968	0,116	0,198	0,035	0,072	0,035	0,014	0,012	0,011	0,007	0,016	0,002	0,003	

	34	73,500	17,473	3,847	2,155	1,223	0,933	0,158	0,141	0,069	0,081	0,046	0,016	0,011	0,010	0,007	0,015	0,003	0,004	
	35	76,190	15,945	3,109	1,992	1,418	0,933	0,131	0,045	0,058	0,074	0,032	0,014	0,011	0,009	0,007	0,028	0,003	0,002	
	36	75,340	16,605	3,329	2,010	1,480	0,899	0,178	0,072	0,080	0,077	0,043	0,014	0,012	0,008	0,008	0,019	0,003	0,003	
	37	73,460	17,269	3,957	2,162	1,556	0,885	0,174	0,137	0,190	0,074	0,068	0,016	0,014	0,008		0,017	0,003	0,004	
	38	75,467	16,254	3,306	2,215	1,480	0,882	0,116	0,124	0,057	0,074	0,032	0,015	0,011	0,008	0,006	0,033	0,004	0,003	
	39	76,590	15,818	2,798	2,002	1,428	0,901	0,110	0,107	0,054	0,088	0,039	0,013	0,011	0,010	0,007	0,012	0,002	0,003	
	40	74,175	17,087	3,604	2,200	1,479	0,943	0,127	0,106	0,083	0,072	0,041	0,017	0,012	0,011	0,008	0,030	0,002	0,003	
	1	73,810	17,879	3,405	2,167	1,193	0,987	0,171	0,072	0,054	0,064	0,043	0,015	0,012	0,010	0,007	0,004	0,002	0,003	
	2	73,191	17,700	3,750	2,197	1,493	0,988	0,178	0,034	0,179	0,073	0,091	0,015	0,012	0,009	0,006	0,009	0,002	0,003	0,045
	3	71,795	18,564	4,408	2,223	1,467	1,069	0,148	0,090	0,026	0,065	0,035	0,015	0,010	0,012	0,008	0,006	0,002	0,004	0,042
	4	72,221	18,368	3,965	2,305	1,506	1,034	0,162	0,113	0,086	0,067	0,063	0,016	0,012	0,009	0,007	0,006	0,003	0,003	0,043
	5	73,869	17,305	3,734	2,171	1,377	0,899	0,913	0,212	0,134	0,068	0,049	0,015	0,013	0,004	0,008				
	6	72,949	18,064	3,961	2,268	1,573	1,008	0,188	0,135	0,096	0,070	0,070	0,017	0,013	0,010	0,007	0,011	0,004	0,004	0,043
	7	74,050	17,383	3,637	2,106	1,344	0,917	0,190	0,072	0,078	0,063	0,053	0,014	0,012	0,008	0,007	0,009	0,003	0,004	0,051
	8	71,939	18,622	4,063	2,299	1,493	1,025	0,171	0,102	0,061	0,069	0,048	0,016	0,011	0,009	0,008	0,006	0,004	0,004	0,050
	9	72,680	18,120	3,822	2,238	1,472	0,971	0,179	0,127	0,166	0,063	0,061	0,015	0,012	0,010	0,009	0,003	0,004	0,005	0,044
	10	74,251	17,304	3,286	2,113	1,501	0,952	0,153	0,214	0,027	0,057	0,039	0,014	0,010	0,008	0,007	0,010	0,002	0,003	0,047
	11	74,047	17,185	3,608	2,179	1,336	0,906	0,124	0,224	0,210	0,069	0,059	0,016	0,012	0,009	0,008	0,005	0,003	0,004	0,042
	12	72,510	18,378	3,739	2,288	1,481	1,093	0,143	0,092	0,048	0,067	0,047	0,016	0,012	0,010	0,007	0,004	0,002	0,003	0,047
	13	73,419	17,879	3,469	2,204	1,417	0,976	0,253	0,231	0,000	0,069	0,050	0,014	0,011	0,006	0,008				
	14	74,952	16,920	3,148	2,045	1,351	0,944	0,162	0,131	0,080	0,069	0,039	0,014	0,008	0,007	0,007	0,003	0,002	0,003	0,108
	15	73,396	17,803	3,710	2,132	1,407	0,988	0,172	0,088	0,085	0,066	0,047	0,014	0,012	0,011	0,008	0,006	0,003	0,003	0,048
	16	75,089	16,651	3,170	2,024	1,413	0,919	0,169	0,112	0,210	0,071	0,064	0,013	0,013	0,010	0,007	0,011	0,003	0,003	0,048
	17	74,573	17,228	3,212	2,110	1,405	1,016	0,146	0,089	0,077	0,069	0,041	0,015	0,012	0,006	0,008				
	18	74,100	17,424	3,242	2,160	1,471	1,054	0,189	0,100	0,061	0,068	0,036	0,015	0,010	0,008	0,007	0,004	0,003	0,003	0,045
	19	74,138	17,367	3,455	2,111	1,467	0,961	0,151	0,090	0,049	0,062	0,044	0,011	0,011	0,011	0,007	0,007	0,003	0,004	0,047
	20	74,124	17,298	3,653	2,086	1,373	1,002	0,122	0,101	0,046	0,068	0,033	0,015	0,012	0,010	0,008	0,003	0,002	0,002	0,042
	21	74,070	17,503	3,608	2,139	1,112	1,009	0,136	0,101	0,087	0,065	0,047	0,015	0,011	0,009	0,008	0,002	0,003	0,003	0,070
	22	72,802	17,814	4,111	2,246	1,436	1,042	0,148	0,113	0,072	0,620	0,029	0,015	0,012	0,008	0,008	0,007	0,003	0,006	0,039
	23	76,046	16,091	2,963	1,997	1,353	0,896	0,147	0,107	0,196	0,057	0,047	0,014	0,011	0,009	0,007	0,006	0,003	0,003	0,045
	24	76,204	15,953	2,912	1,999	1,356	0,821	0,172	0,113	0,244	0,073	0,053	0,013	0,012	0,009	0,008	0,009	0,003	0,004	0,042
	25	70,740	18,961	5,256	2,335	1,322	0,994	0,994	0,185	0,185	0,062	0,040	0,016	0,013	0,009	0,007	0,007	0,007	0,004	0,046
	26	74,624	17,011	3,567	2,101	1,374	0,948	0,113	0,044	0,032	0,058	0,028	0,014	0,011	0,008	0,006	0,006	0,002	0,003	0,046
	27	75,673	16,597	2,951	2,024	1,366	0,921	0,137	0,097	0,050	0,065	0,030	0,012	0,009	0,009	0,007	0,007	0,002	0,003	0,037
	28	73,593	17,728	3,508	2,206	1,340	1,033	0,179	0,114	0,085	0,068	0,046	0,014	0,011	0,008	0,007	0,007	0,002	0,003	0,046
	29	74,328	17,495	3,274	2,109	1,292	1,010	0,153	0,099	0,041	0,063	0,040	0,014	0,011	0,009	0,007	0,006	0,003	0,003	0,043
	30	73,274	17,862	3,743	2,144	1,365	0,939	0,169	0,115	0,169	0,066	0,052	0,014	0,011	0,008	0,007	0,007	0,002	0,004	0,049
	31	72,646	18,371	4,012	2,231	1,293	0,958	0,174	0,036	0,077	0,067	0,038	0,011	0,011	0,009	0,006	0,007	0,003	0,003	0,047

Sem Fogo

32	71,989	18,620	4,314	2,550	1,290	1,041	0,157	0,079	0,062	0,064	0,037	0,015	0,010	0,008	0,006	0,007	0,003	0,003	0,038
33	74,913	17,088	3,147	2,101	1,388	0,939	0,141	0,213	0,045	0,063	0,050	0,014	0,011	0,007	0,005	0,005	0,003	0,003	0,051
34	72,526	18,305	4,062	2,263	1,364	1,033	0,144	0,060	0,062	0,050	0,031	0,017	0,010	0,009	0,007	0,005	0,003	0,003	0,046
35	71,908	18,715	3,856	2,380	1,479	1,107	0,149	0,107	0,069	0,069	0,039	0,016	0,012	0,010	0,008	0,004	0,003	0,003	0,050
36	73,930	17,431	3,550	2,171	1,384	0,974	0,150	0,124	0,067	0,071	0,049	0,016	0,008	0,009	0,006	0,006	0,004	0,004	0,047
37	74,152	17,347	3,718	2,170	1,135	0,984	0,138	0,088	0,052	0,074	0,034	0,015	0,012	0,009	0,007	0,010	0,003	0,004	0,046
38	74,239	17,159	3,597	2,153	1,417	0,975	0,153	0,090	0,013	0,068	0,035	0,015	0,011	0,008	0,007	0,008	0,003	0,005	0,044
39	74,481	17,088	3,483	2,133	1,467	0,850	0,153	0,100	0,035	0,069	0,038	0,016	0,011	0,008	0,008	0,008	0,003	0,003	0,047
40	73,354	18,089	3,667	2,308	1,406	0,703	0,137	0,058	0,078	0,068	0,030	0,016	0,011	0,009	0,008	0,007	0,003	0,003	0,045

ANEXO G – Dados da leitura da cor do solo.

Fitofisionomia	Manejo	ID	Matiz	Valor	Croma	Manejo	Matiz	Valor	Croma
campo limpo sazonalmente inundável de Axonopus leptostachyus	Sem Fogo	1	7,0	5,4	1,9	Com Fogo	7,8	5,6	1,8
		2	7,1	5,3	1,7		7,6	5,3	1,6
		3	7,1	5,1	1,7		8,5	5,8	1,9
		4	7,0	5,3	1,8		7,8	5,5	1,6
		5	6,9	5,2	1,7				
		6	7,0	5,1	1,6		7,7	5,5	1,7
		7	6,9	5,1	1,6		8,3	5,7	1,8
		8	6,8	5,1	1,6		8,0	5,5	1,7
		9	6,7	5,1	1,6		8,0	5,6	1,6
		10	6,8	5,3	1,7		8,1	5,9	1,8
		11	6,8	5,1	1,6		8,2	5,8	1,8
		12	6,6	4,9	1,5		8,2	5,9	1,8
		13	6,7	5,0	1,6		8,5	5,9	1,9
		14	7,1	5,3	1,7		8,2	6,2	1,9
		15	7,3	5,6	1,8		8,2	5,8	1,8
		16	7,1	5,4	1,8		8,0	6,0	1,8
		17	7,0	5,3	1,6		7,8	5,9	1,7
		18	7,0	5,2	1,6		7,8	5,7	1,7
		19	7,3	5,4	1,7		8,0	5,7	1,7
		20	7,6	5,6	1,9		8,1	5,8	1,8
		21	7,1	5,3	1,8		8,4	6,1	2,1
		22	7,1	5,3	1,7		8,5	5,8	1,8
		23	7,1	5,4	1,7		7,5	5,8	1,7
		24	6,8	5,2	1,7		8,0	6,0	1,8
		25	8,1	5,5	2,0		8,3	5,7	1,9
		26	8,2	6,6	2,1		8,3	5,8	1,7
		27	7,4	5,4	1,8		8,2	5,9	1,8
		28	7,3	5,1	1,7		8,1	5,6	1,7
		29	7,3	5,2	1,6		8,2	5,9	1,6
		30	7,3	5,2	1,7		7,8	5,7	1,7
		31	7,6	5,3	1,8		8,3	5,6	1,8
		32	7,8	5,3	1,8		8,4	5,7	1,9
		33	7,1	5,1	1,6		8,2	5,9	1,9
		34	8,1	6,0	1,9		8,3	5,9	1,8
		35	7,5	5,1	1,7		8,1	5,5	1,7

campo inundável de Tabebuia aurea

Sem Fogo

36	7,7	5,5	1,8
37	7,7	5,7	1,9
38	7,9	6,0	1,9
39	7,7	5,6	1,8
40	7,8	5,7	1,8
1	7,1	5,3	1,6
2	7,9	5,5	1,6
3	7,5	6,1	1,9
4	6,9	5,5	1,6
5	6,8	5,4	1,5
6	6,7	5,6	1,6
7	6,8	5,5	1,6
8	6,5	5,5	1,5
9	6,8	5,6	1,6
10	7,0	6,0	1,7
11	6,9	5,5	1,5
12	6,8	5,6	1,6
13	6,9	5,5	1,6
14	6,8	5,4	1,5
15	6,6	5,4	1,5
16	6,9	5,7	1,7
17	6,7	5,7	1,6
18	6,9	5,8	1,7
19	6,8	5,6	1,5
20	6,7	5,7	1,6
21	6,9	5,8	1,7
22	6,8	5,5	1,5
23	6,3	5,2	1,3
24	6,8	5,6	1,6
25	6,6	5,4	1,4
26	6,7	5,3	1,4
27	6,8	5,3	1,4
28	6,9	5,6	1,5
29	7,1	5,1	1,5
30	6,4	5,1	1,3
31	7,2	5,5	1,6
32	6,9	5,3	1,6
33	6,5	5,9	1,5
34	7,6	5,9	1,8
35	6,9	5,4	1,5
36	6,8	5,3	1,5

Com Fogo

8,3	5,9	1,8
8,0	5,6	1,7
8,2	6,0	1,8
8,5	5,9	1,9
7,9	5,7	1,8
7,6	5,7	1,6
7,3	5,8	1,6
7,5	5,4	1,5
7,3	5,6	1,5
7,3	5,2	1,4
7,3	5,4	1,4
7,4	5,5	1,5
7,5	5,7	1,5
7,3	5,4	1,4
7,4	5,3	1,4
7,5	5,4	1,4
7,5	5,5	1,5
7,5	5,8	1,6
7,5	5,3	1,4
7,2	5,4	1,4
7,4	5,7	1,5
7,6	5,8	1,6
7,5	5,5	1,4
7,4	5,8	1,5
7,7	6,0	1,5
7,4	5,7	1,5
7,2	5,4	1,3
7,4	5,6	1,4
7,2	5,5	1,4
7,3	5,8	1,5
7,3	5,7	1,5
7,3	5,4	1,4
7,2	5,5	1,4
7,3	5,8	1,4
7,0	5,4	1,4
7,3	5,5	1,4
7,2	5,4	1,4
7,3	5,1	1,4
6,9	5,4	1,4
7,1	5,1	1,3
7,0	5,1	1,3

37	6,5	5,2	1,4
38	7,0	5,4	1,5
39	6,7	5,5	1,5
40	6,4	5,2	1,4

7,8	5,8	1,6
7,0	5,2	1,4
7,5	5,8	1,5

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)