



**KALINE FERNANDES MIRANDA**

**INFLUÊNCIA DO ALAGAMENTO NA  
VEGETAÇÃO ARBÓREA EM UMA PLANÍCIE  
INUNDÁVEL NO MÉDIO SÃO FRANCISCO,  
MG, BRASIL**

**LAVRAS - MG**

**2017**

**KALINE FERNANDES MIRANDA**

**INFLUÊNCIA DO ALAGAMENTO NA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM  
UMA PLANÍCIE INUNDÁVEL NO MÉDIO SÃO FRANCISCO, MG,  
BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Tecnologias e Inovações Ambientais, área de concentração em Restauração e Conservação de Ecossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos

Orientador

**LAVRAS - MG**

**2017**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Miranda, Kaline Fernandes.

Influência do alagamento na vegetação arbórea em uma  
planície inundável no Médio São Francisco MG Brasil / Kaline  
Fernandes Miranda. - 2016.

67 p. : il.

Orientador (a): Rubens Manoel dos Santos.

Coorientador (a): Jean Daniel Morel

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de  
Lavras, 2016.

Bibliografia.

1. Revitalização do rio São Francisco. 2. Saturação hídrica. 3.  
Perfilhamento. I. Santos, Rubens Manoel dos. II. Morel, Jean  
Daniel. III. Título.

**KALINE FERNANDES MIRANDA**

**INFLUÊNCIA DO ALAGAMENTO NA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM  
UMA PLANÍCIE INUNDÁVEL NO MÉDIO SÃO FRANCISCO, MG,  
BRASIL**

**INFLUENCE OF FLOODING IN THE ARBOREAL VEGETATION IN A  
FLOOD PLAIN IN THE INTERMEDIATE SÃO FRANCISCO, MG,  
BRAZIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Tecnologias e Inovações Ambientais, área de concentração em Restauração e Conservação de Ecossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 15 de Setembro de 2016.

Dra. Deborah Mattos Guimarães Apgaua JCU

Dr. Jean Daniel Morel UFLA

Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos  
Orientador

**LAVRAS - MG**

**2017**

Aos meus pais, Nilson e Dina, dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

Aos meus pais que revestiram minha vida de amor, muito obrigada por absolutamente tudo.

Às irmãs Fanny, Marília e Camila, pela amizade de sempre.

Ao orientador professor Dr. Rubens Manoel dos Santos, pela paciência, conduta profissional e aprendizado adquirido.

Ao Dr. Jean Daniel Morel, agradeço pela coorientação.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade oferecida para realização deste trabalho.

À equipe Os Sem Floresta (Rubens, Mariana, Felipe) agradeço pela companhia e descontração durante os trabalhos de campo em meio ao ambiente tão difícil.

Aos colegas do Programa Tecnologia e Inovações Ambientais pelo convívio e amizade durante esses anos.

Aos professores do Programa Tecnologia e Inovações Ambientais pelo aprendizado adquirido durante o Mestrado.

À Polyanne, pelas colaborações, discussões e trocas de receitas.

Ao Diego, pelas contribuições na estatística e discussões, quando a distância não foi empecilho para a ajuda.

Aos colegas de Laboratório de Dendrologia e Ecologia de Floretas Tropicais, pelas inúmeras contribuições, Polyanne, Alisson, Marcela, Geovany e Felipe.

À colega Camila Bittencourt pelo auxílio com o mapa da área amostral.

À comunidade local, que nos auxiliou com indicação do local, travessia de barco e principalmente pela receptividade.

À FAPEMIG pelo apoio financeiro ao Mestrado Profissional em Tecnologia e Inovações Ambientais que fomentou a análise do solo.

À PRPG/UFLA, pela bolsa concedida.

À FAPEMIG, pelo auxílio financeiro que proporcionou a coleta dos dados.

Uma flor nasceu na rua!  
Passem de longe, bondes, ônibus, rio de aço do tráfego.  
Uma flor ainda desbotada  
ilude a polícia, rompe o asfalto.  
Façam completo silêncio,  
paralisem os negócios,  
garanto que uma flor nasceu.

Sua cor não se percebe.  
Suas pétalas não se abrem.  
Seu nome não está nos livros.  
É feia. Mas é realmente uma flor.

Sento-me no chão da capital do país às cinco horas da tarde  
e lentamente passo a mão nessa forma insegura.  
Do lado das montanhas, nuvens maciças avolumam-se.  
Pequenos pontos brancos movem-se no mar, galinhas em pânico.  
É feia. Mas é uma flor. Furou o asfalto, o tédio, o nojo e o ódio.

(Carlos Drummond de Andrade)

## RESUMO

As florestas inundáveis são tipos de vegetação sujeitas à inundação sazonal. Situadas em planícies de inundação, são sistemas que mudam continuamente devido aos pulsos de inundação, alternando sempre a medida do curso d'água. Entretanto, faltam publicações que relatem a estrutura florística nas planícies de inundação, especialmente no Sudeste do Brasil. O presente estudo objetivou caracterizar a composição, estrutura e diversidade da comunidade arbórea no gradiente de inundação, comparando-as com formações adjacentes não inundáveis, na Foz do rio Paracatu no Rio São Francisco, Minas Gerais. Para a realização do levantamento estrutural da comunidade arbórea foi utilizado o método de parcelas, sendo instaladas nos dois lados do Rio Paracatu. Os indivíduos foram identificados a nível de espécie. As medidas da circunferência foram aferidas com o auxílio de uma fita métrica. Indivíduos com mais de um fuste (perfilho) a 1,30 m do solo foram incluídos no registro desde que a raiz quadrada da soma dos quadrados dos fustes fosse superior ou igual ao critério de inclusão. Foram amostrados 1.276 indivíduos, pertencentes a 85 espécies, de 32 famílias. O índice de Shannon ( $H'$ ) referente à amostragem total foi 3,40 ind.nat, com índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) de 0,76. Em termos de importância das espécies, as seis principais espécies mais importantes eram compostas por 46% do índice total de valor de importância. Por meio da análise de similaridade em uma ordenação foi possível notar o agrupamento das espécies ao longo das geoformas, mostrando a substituição das espécies ao longo dos habitats, resultado da diferença temporal do alagamento nos ambientes. Conclui-se que o regime de alagamento, a frequência e a intensidade determinam a ecologia nas planícies do rio.

**Palavras-chave:** Saturação hídrica. Perfilhamento. Revitalização do rio São Francisco. Fitossociologia.

## ABSTRACT

Flood forests are vegetation subject to seasonal floods. Situated in flood plains, they are systems under continuous changes due to the pulses of flooding, always alternating following the watercourse. However, there are little publications that report the floristic structure in flood plains, especially in Southeastern Brazil. This study aimed at characterizing the composition, structure and diversity of the arboreal community flooding gradient, comparing them with the non-flood adjacent formations, at the mouth of the River Paracatu in River São Francisco, Minas Gerais, Brazil. For the structural survey of the arboreal community, we used the plot method, installed on both sides of River Paracaty. The individuals were identified at the species level. The circumference measures were gauged with a measuring tape. Individuals with more than one stem (support) at 1.30 m of the soil were included in the registry, provided the square root of the square sum of the stems be superior or equal to the inclusion criterion. We sampled 1,276 individuals belonging to 85 species, of 32 families. The Shannon Index ( $H'$ ) regarding the total sampling was of 3.40 ind.nat, with Pielou equability index ( $J'$ ) of 0.76. In terms of species importance, the six most important species were comprised of 46% of the total index of importance value. By means of similarity analysis, it was possible to verify the grouping of species along the geofoms, demonstrating the substitution of species along habitats, resulting in the temporal difference of the flooding in the environments. In conclusion, the flooding regimes, frequency and intensity determine the ecology of the river plains.

**Keywords:** Water saturation. Sprouting. Revitalization of River São Francisco. Phytosociology.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa da área de estudo mostrando a distribuição das parcelas ao longo do curso do Rio Paracatu em sua foz no Rio São Francisco. Representando as Geoformas Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). ..... 22
- Figura 2 - Representação esquemática das geoformas amostradas na planície de inundação na foz do rio Paracatu no rio São Francisco, Minas Gerais. A linha tracejada refere-se ao nível superior. Adaptado de Pereira (2013). ..... 23
- Figura 3 - Dendrograma de similaridade produzido por análise de agrupamento da composição de espécies arbóreas das cinco geoformas florísticas amostradas na foz do Rio Paracatu. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa, Planície Alta (PA). ..... 32
- Figura 4 - Diagrama de ordenação, obtidos por Análise de Correspondência Destendenciada (DCA) das geoformas amostradas na foz do Rio Paracatu. Vetores resultantes da CCA plotados a posteriori no diagrama da DCA, demonstrando as correlações entre as variáveis edáficas e a distribuição das espécies ao longo da planície. Geoformas: Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). ..... 33

Figura 5 - Heat map da matriz ordenada (30 parcelas x 85 espécies) onde a cor escura representa maior abundância e reduz a medida que a cor fica mais clara. ....	34
Figura 6 - Curva média de rarefação de riqueza de espécies das geoformas na planície de inundação da foz do Rio Paracatu (MG). As margens representam intervalo de significância a nível de 95%. Legenda: Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). ....	35
Figura 7 - Curva média de rarefação de índice de diversidade de espécies das geoformas na planície de inundação da foz do Rio Paracatu (MG). As margens representam intervalo de significância a nível de 95%. Legenda: Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA).....	36
Figura 8 - Distribuição por classes com intensidade de perfilhos dos indivíduos arbóreos amostrados nas geoformas da planície de inundação do Rio Paracatu. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). Teste G de aderência entre as geoformas com $p < 0,0001$ . ....	39
Figura 9 - Classes de diâmetro dos indivíduos arbóreos amostrados nas geoformas da planície de inundação do Rio Paracatu. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). ....	40

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
<b>2.1</b>	<b>Planície de Inundação e sua distribuição</b> .....	17
<b>2.2</b>	<b>Consequências das Inundações em planícies adjacentes a rios</b> .....	18
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	21
<b>3.1</b>	<b>Área de estudo</b> .....	21
<b>3.2</b>	<b>Amostragem</b> .....	24
<b>3.3</b>	<b>Análise dos dados</b> .....	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	29
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	41
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	45
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49
	<b>ANEXO A – TABELA</b> .....	55
	<b>ANEXO B – TABELA</b> .....	62

## 1 INTRODUÇÃO

As planícies de inundação são sistemas dinâmicos que mudam continuamente devido à subsidência, alternando sempre à medida do curso d'água. Podem ocorrer quando a capacidade de escoamento de um determinado curso d'água for superior à drenagem de sua calha normal.

A alternância causada por pulsos de inundação proporciona a modificação do ambiente, proporcionando a formação de meandros, deposições e levantamento de terra, favorecendo uma variedade de habitats na área (JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989). Essa alternância do fluxo d'água contribui para a rotatividade das espécies entre as diferentes fitofisionomias, que foram remodeladas a partir da alteração no ambiente aquático e terrestre (NILSSON; SVEDMARK, 2002).

As oscilações nos níveis hidrométricos mantêm a conectividade entre o rio e as planícies de inundação. Além disso, determinam a sazonalidade das estruturas e processos bióticos e abióticos que são fundamentais para muitas espécies residentes e para aqueles que usam a planície de inundação como um habitat essencial para completar seu ciclo de vida (JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989).

As planícies de inundação são importantes pelo alto grau de endemismo florístico e por serem habitats, atuando como berçários de várias espécies da fauna local (GODINHO; GODINHO, 2003; MARÇAL-SIMABUKU; PERET, 2002). Como, por exemplo, as lagoas marginais que servem como habitats periódicos para os peixes quando as lagoas estão disponíveis, sendo um local de grande importância para a manutenção do ciclo de vida dessas espécies, para desova, abastecimento de alimentos e abrigo (JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989).

As planícies de inundação estão presentes no Brasil e podem ser encontradas no rio São Francisco, um dos principais rios da América do Sul

devido a sua extensão por quatro estados brasileiros e importância ecológica. Sua nascente se encontra em Minas Gerais, na Serra da Canastra e deságua no oceano Atlântico entre Alagoas e Sergipe.

A Bacia do São Francisco contém vários rios tributários, os quais são importantes para as comunidades que vivem em seu entorno, pois subsidiam com recursos naturais, propiciando o desenvolvimento econômico das populações. Um dos principais afluentes do Rio São Francisco é o Rio Paracatu, onde o presente estudo foi desenvolvido, sendo de grande relevância para o estudo por ser mais uma área inundável pertencente ao Rio São Francisco ainda não conhecida.

Há trabalhos sobre as matas ciliares do rio São Francisco, como a obra *A Flora das Caatingas do Rio São Francisco*, que cataloga as matas ao entorno no rio. Contudo, faltam publicações que relatem a conexão dessas matas com as áreas de alagamento, também conhecidas como planícies de inundação. Estas regiões são importantes pelo alto grau de endemismo florístico e por serem habitats, atuando como berçários de várias espécies da fauna local (GODINHO; GODINHO, 2003; MARÇAL-SIMABUKU; PERET, 2002).

Informações sobre o ciclo da água nas planícies de inundação e preservação das nascentes: tipo, condição e funcionalidade da vegetação local são essenciais para subsidiar um futuro plano de conservação. Nessas áreas, a simples indicação das espécies já catalogadas do Rio São Francisco não constituirá fonte confiável para o planejamento de recuperação dessas regiões. Para tanto, deve-se indicar espécies de matas ciliares que estejam associadas às planícies de inundação.

A importância biológica que essas áreas representam e o escasso conhecimento sobre elas são a razão pela qual a dissertação foi idealizada. Especificamente, essa pesquisa objetiva caracterizar a composição florística e estrutural das espécies arbóreas presentes numa planície inundável, além de

verificar se há relação entre a ocorrência de determinada espécie com as variáveis edáficas em diferentes gradientes de inundação do rio Paracatu.

Para atender aos objetivos propostos, procurou-se com este estudo responder às seguintes perguntas: Existem diferenças na composição florística e estrutural nas geoformas amostradas? Há diferença na diversidade e riqueza de espécies nas geoformas existentes ao longo da planície de inundação? A densidade de indivíduos perfilhados é diferente entre as geoformas?

A partir destes questionamentos, foi elaborada a seguinte hipótese: As comunidades vegetais são distintas nas geoformas ao longo da planície de inundação.



## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Planície de Inundação e sua distribuição**

Os pulsos de inundação são forças responsáveis por lançar a água nas planícies alagáveis e ocorrem em períodos de chuvas intensas, sempre que o acúmulo de água no leito do rio provoca um transbordamento lateral ou quando há soerguimento do lençol freático, fazendo com que a água inunde as planícies adjacentes ao rio (JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989; JUNK; PIEDADE, 2011). A passagem de água proveniente do rio principal para a várzea promove modificações nas planícies de inundação devido à intensidade e frequência de alagamento, gerando alterações geomorfológicas na interface dos ecossistemas terrestres e aquáticos (AB´SABER, 2000).

Ao longo das áreas, são formadas geoformas, como diques marginais, lagoas, paleocanais e terraços. Os diques marginais são formados ao longo do leito do rio através da deposição de matéria orgânica provinda do curso d'água a montante. Já as lagoas são formadas quando o transbordamento da água percorre os diques marginais em direção às áreas mais planas (AB´SABER, 2000).

Os ciclos sazonais periódicos são fatores importantes na influência da amplitude da inundação, podendo durar dias ou até meses variando muito entre os ecossistemas, conforme a topografia da região (AB´SABER, 2000). Nos Rios Eufrates e Tigre na Mesopotâmia, no Rio Ganges na Índia, no Rio Brahmaputra na Ásia, no rio Nilo no continente africano, no rio Okavango na África, nos rios Orinoco e Amazonas na América do Sul, em todos eles há a presença das planícies de inundação (WITTMANN et al., 2009). O nível de inundação no rio Mekong localizado na Ásia pode chegar a 8 metros, enquanto que nas planícies da Amazônia a submersão da planície pode passar de 15 metros (PAROLIN; WITTMANN, 2010).

Grandes civilizações desenvolveram-se em torno das planícies de inundação, muitas situadas em regiões áridas, onde o rio era a única fonte de água e solos férteis. Nessas áreas, foi possível o plantio de várias culturas, desenvolvimento da pecuária, além da facilidade de acesso à água, contribuindo dessa forma para o progresso das sociedades (WITTMANN et al., 2009).

As planícies de inundação no Delta do Okavango na África e as planícies no Norte da Austrália, por exemplo, são submetidas a intensas queimadas para dar lugar para as pastagens e criação de gado (HEINL; TACHEBA, 2004).

Atualmente, as florestas alagáveis são habitats ameaçados, já que são inúmeras as formas de utilização que afetam esse ecossistema, entre elas, a exploração da madeira para a produção de lenha, habitação em áreas alagáveis, formação de pastagem, captação da água, criação de hidrelétricas, entre outros (WITTMANN et al., 2009).

Apesar da grande extensão, importância ecológica e econômica que essas áreas representam, são escassas as informações sobre comunidades vegetais, tais como a distribuição e ecofisiologia das plantas presentes nesse habitat. Na Bacia do Congo na África ou no rio Orinoco, na Venezuela, há apenas informações básicas sobre a hidrologia e climatologia nas florestas alagadas. Já nas planícies em Mekong, no Sudeste Asiático e nas planícies no Norte da Austrália, há estudos sobre a vegetação herbácea, porém há poucos trabalhos a respeito da influência que as inundações têm sobre a vegetação arbórea e suas adaptações (PAROLIN; WITTMANN, 2010).

## **2.2 Consequências das Inundações em planícies adjacentes a rios**

A água do rio que chega nas planícies de inundação contém compostos inorgânicos dissolvidos, proporcionando uma ciclagem de nutrientes além das modificações no relevo devido à alternância do fluxo da água que causam

lixiviação (VANNOTE et al., 1980). Estes fatores influenciam diretamente na biota presente, exigindo adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas das plantas para sobreviverem a estas condições diferentes das encontradas no canal principal do rio e nas formações adjacentes não alagáveis (JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989). Por isso, as planícies de inundação abrigam uma comunidade florística que evoluiu com estratégias adaptativas ao alagamento, ampliando as possibilidades de sucesso na ocupação de habitats mais hostis, favorecendo assim grande quantidade de espécies endêmicas nessas áreas (BUDKE; JARENKOW; OLIVEIRA-FILHO, 2010; JOLY; CRAWFORD, 1982). As espécies vegetais se distribuem ao longo das geoformas segundo seu nicho e mudanças nesse gradiente são observadas na estrutura da comunidade arbórea em toda a planície (WARD et al., 2002). O perfilhamento está presente em diversos tipos de vegetação (VESK; WESTOBY, 2004) e permite a uma espécie resistir em ambientes onde haja condições adversas ao seu desenvolvimento (BOND; MIDGLEY, 2003); isto possibilita a capacidade de resistência em ambientes com os mais diversos distúrbios. Conforme afirmaram Bellingham e Sparrow (2000) a capacidade que a planta tem em rebrotar pode variar entre as espécies, podendo ser determinante na capacidade competitiva das plantas, aferindo uma evolução nas distribuições das mesmas nos ambientes.

Por isso a rebrota ou perfilhamento foi importante nesse trabalho, já que tem relação com o objeto de estudo, identificando como o indivíduo se comporta em uma planície de inundação.



### **3 METODOLOGIA**

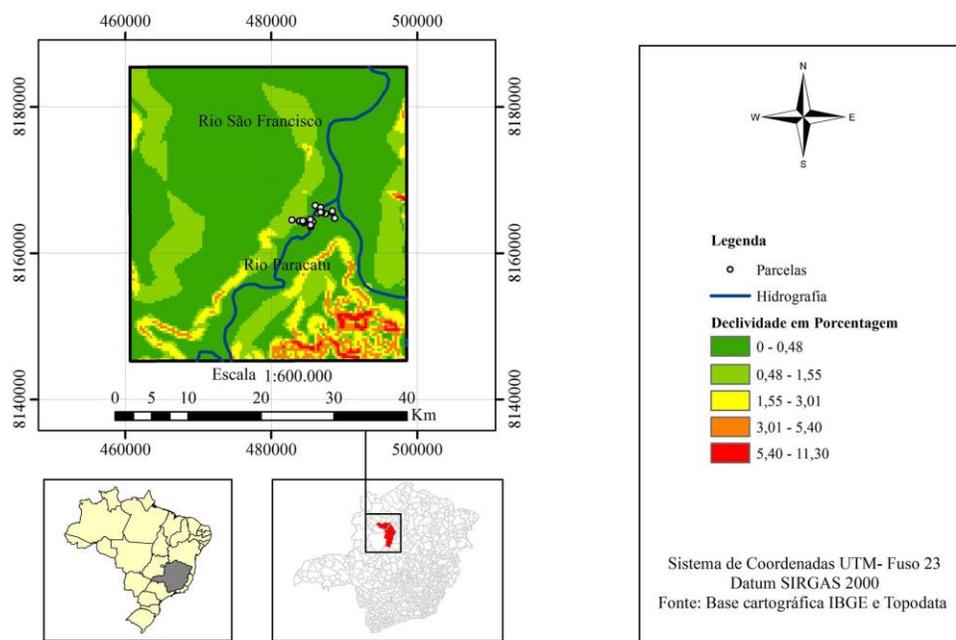
#### **3.1 Área de estudo**

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área de floresta Estacional Decidual, no Domínio dos Cerrados, localizada na foz do Rio Paracatu no Rio São Francisco, entre os municípios Santa Fé de Minas e Buritizeiro, em Minas Gerais, entre as coordenadas 17°21'44.89"S e 44°57'58.87"O (FIGURA 1).

A Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu encontra-se na mesorregião Noroeste de Minas Gerais, abrangendo 13 sedes municipais e apresenta uma área de drenagem de 41.512 km<sup>2</sup> (INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS, 2012). Segundo a classificação de Köppen, o clima na região é do tipo Aw tropical com período seco durando, em média, 5 meses no ano. A precipitação ocorre durante o verão, sendo caracterizada como baixa e muito acumulada, não ultrapassando 1800 milímetros anuais (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 1992).

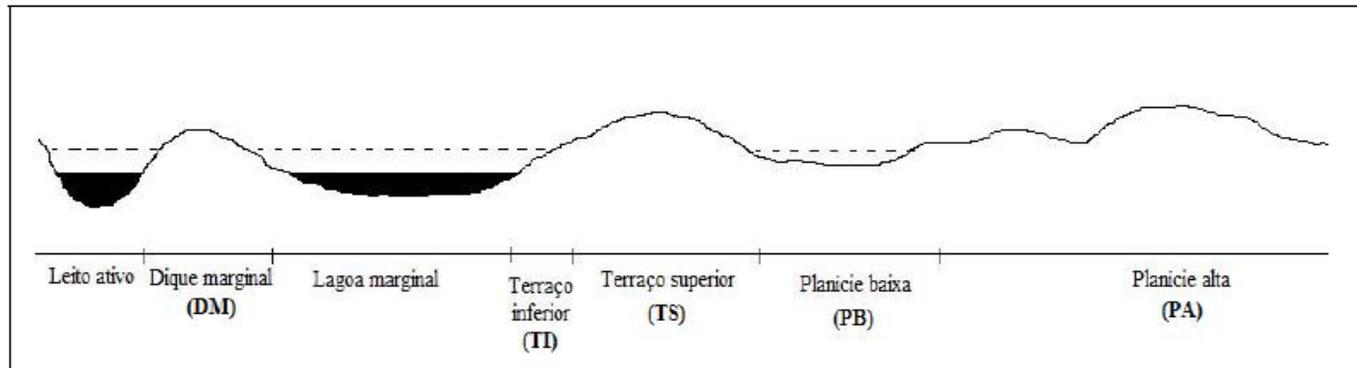
Após o reconhecimento da região, foi constatado que a saturação hídrica determina diferentes geoformas, as quais foram identificadas e classificadas segundo Pereira (2013) como: Dique Marginal, Terraço Inferior e Terraço Superior, Planície Baixa e Planície Alta (FIGURA 2). As geoformas se encontram em relevo plano a suavemente ondulado (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINEIRAIS, 2016).

Figura 1 - Mapa da área de estudo mostrando a distribuição das parcelas ao longo do curso do Rio Paracatu em sua foz no Rio São Francisco. Representando as Geoformas Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). 22



Fonte: Dados do autor (2016)

Figura 2 - Representação esquemática das geoformas amostradas na planície de inundação na foz do rio Paracatu no rio São Francisco, Minas Gerais. A linha tracejada refere-se ao nível superior. Adaptado de Pereira (2013).



Fonte: Dados do autor (2016)

O Dique Marginal é uma geoforma adjacente ao leito ativo do rio, sendo constituído por depósitos de sedimentos de correntes do rio, que vão se aglomerando, formando uma elevação. É uma área onde se localizam as matas ciliares e que sofre alagamento todos os anos devido a sua proximidade à calha do rio.

O Terraço é uma área de deposição de sedimentos provenientes da ação pretérita do rio e se divide entre Terraço Inferior e Superior. O Terraço Inferior é formado por paleocanais, sendo mais susceptível ao alagamento por se localizar em área de depressão e devido a sua proximidade com as margens das lagoas, que são formadas pelo alagamento anual, com duração de 1 a 3 meses. O Terraço Superior é uma área com menor declividade, característica que favorece o alagamento anual, mas de curto período, onde logo a água é drenada. Sua localização se dá em área mais elevada do que o Terraço Inferior e a menor suscetibilidade ao alagamento se reflete na vegetação presente, com árvores mais altas.

A Planície se localiza próxima às lagoas marginais, onde pode ocorrer alagamento ou não, dependendo da topografia do relevo e se divide entre Planície Baixa e Planície Alta. A Planície Baixa é uma área onde o alagamento ocorre em eventos esporádicos decorrentes de chuvas mais intensas e em ciclos de 20 a 30 anos. Possui vegetação bem esparsa, ramificada e o solo é arenoso. Já a Planície Alta se trata de área mais plana e que nunca sofre alagamento, possui dossel bem formado.

### **3.2 Amostragem**

A amostragem se distribuiu nas cinco geoformas que compõem a planície de inundação. Para o levantamento dos indivíduos arbóreos, foi utilizado o método de parcelas (MULLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), as

quais foram instaladas nos dois lados do Rio Paracatu. As parcelas foram distribuídas em transecções, um transecto para cada margem do rio.

No total, foram instaladas 30 parcelas na foz do rio Paracatu no rio São Francisco, 15 parcelas na margem direita e 15 na margem esquerda. Essas se dividiram em 5 grupos, com 3 parcelas cada, dispostas perpendicularmente ao sentido da transecção, a fim de descrever a heterogeneidade de cada geoforma. O formato das parcelas variou, podendo ser de 20 m x 20 m ou 10 m x 40 m, dependendo das condições ambientais, sempre perfazendo um total de 400m<sup>2</sup> para cada parcela, totalizando 1,2 hectares de área amostral total.

Dentro de cada unidade amostral, todos os indivíduos de espécies arbóreas e com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10 cm foram registrados. Os indivíduos foram identificados a nível de espécie, medidos e marcados com placas de alumínio numeradas. As medidas da circunferência foram aferidas com o auxílio de uma fita métrica. Indivíduos com mais de um fuste (perfilho) a 1,30 m do solo foram incluídos no registro desde que a raiz quadrada da soma dos quadrados dos fustes fosse superior ou igual ao critério de inclusão. A identificação de cada indivíduo amostrado foi realizada em campo. Durante a classificação, foi utilizado o sistema de APG III, com a adoção de Souza e Lorenzi (2005) para o nível de família.

Para a realização das análises químicas e texturais do solo foram coletadas amostras compostas superficiais de 20 cm de profundidade, totalizando 500 g de solo. Foram realizadas 3 coletas em cada parcela, uma no centro e duas nos pontos extremos e, então, homogeneizadas e posteriormente armazenadas em sacos plásticos limpos e etiquetados. As análises texturais e químicas do solo foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal de Lavras. Realizaram-se análises granulométricas para obter as proporções de areia, silte e argila, além das variáveis químicas: pH, K, P, Ca, Mg, Al, Acidez potencial (H<sup>+</sup> Al), Soma de Bases (Sb), CTC efetiva (t),

CTC a pH 7,0 (T), Saturação por Al (m), Saturação por Bases (V), Carbono (C), Matéria Orgânica (MO). Os procedimentos de laboratório seguiram o protocolo compilado em Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1997).

### **3.3 Análise dos dados**

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados para a comunidade total e para cada geoforma a fim de verificar a heterogeneidade das áreas amostradas. Foram calculados conforme Felfili et al. (2013) os parâmetros referentes à densidade relativa DR (a qual indica a porcentagem de indivíduos amostrados pertencentes a uma mesma espécie), a frequência relativa FR (representa a proporção da frequência absoluta de cada espécie dentro da comunidade) e dominância relativa DoR (que representa a proporção da área basal total da comunidade que dada espécie possui). A partir dos resultados, foi gerado o valor de importância (VI) de cada espécie (MUELER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Os dados florísticos foram organizados numa matriz de abundância de espécies com base no índice de Sorensen e as relações de similaridade foram expressas em um dendrograma com o intuito de demonstrar a similaridade entre as espécies nas áreas analisadas (KENT; COKER, 1992; TER BRAAK, 1986) por meio do programa R (versão 3.2 pacotes Vegan).

Foi realizada a análise DCA para avaliar a existência de relações entre a abundância de espécies e a ocorrência nas geoformas amostradas buscando encontrar possíveis gradientes (FELFILI et al., 2013). A Análise de CCA foi utilizada para avaliar a correlação entre a distribuição das espécies arbóreas com um conjunto de variáveis edáficas (FELFILI et al., 2013). Os dados analisados foram compostos por duas matrizes, utilizando dados sobre a abundância das espécies com variáveis do solo. O teste de permutação de Monte Carlo foi

realizado (TER BRAAK, 1986) para testar a significância do modelo, através do programa PcOrd 4.0.

Com a distribuição das parcelas obtidas pela DCA, foram plotados a posteriori os eixos das variáveis mais explicativas obtidas pela CCA. Esta ferramenta possui recurso didático, buscando mostrar a influência das principais variáveis do solo na vegetação (FIGURA 4).

Para melhor representar diferentes grupos de vegetação foi realizado um heat map (FIGURA 5), com dados de abundância de espécies por meio do programa R (versão 3.2 pacotes Vegan). A matriz foi ordenada com 30 parcelas e 85 espécies com intuito de determinar e mapear as áreas e a vegetação correspondente (BOCARD; GILLET; LEGENDRE, 2011).

A riqueza das espécies amostradas nas geoformas foi comparada com o auxílio das curvas espécie-área construídas a partir de 999 permutações aleatórias em cada área amostrada (GOTELLI; ELLISON, 2011), através do programa R, (versão 3.2 pacotes Vegan e Inext). Para calcular a curva média de rarefação da diversidade de espécies nas geoformas, foram mensurados os números de espécies amostradas e suas abundâncias, utilizando o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e da equabilidade de Pielou ( $J'$ ) (DURIGAN, 2004; MAGURRAN, 1988), com auxílio do programa R (versão 3.2, pacotes Vegan e Inext).

A Análise de Espécies Indicadoras (ISA) foi realizada pelo método de busca, que sugere grupos de espécies relacionados a subgrupos dentro de cada área, os quais caracterizam as comunidades (DUFRÊNE; LEGENDRE, 1997). Foi gerada uma matriz de frequência das espécies e os Valores Indicativos (VI) calculados foram randomizados 999 vezes associados ao teste de “Monte Carlo” ( $P= 0,05$ ), pelo programa PcOrd5.10 (MCCUNE; MEFFORD, 2006).

Para todas as espécies amostradas, foram avaliados os parâmetros: área basal, densidade e intensidade de perfilhamento (ZAR, 2010). A intensidade de

perfilhamento foi considerada como a razão entre o número total de perfilhos pelo número total de indivíduos presentes em cada parcela. Em seguida, foi realizado semelhante procedimento para testar as classes de perfilhos. A primeira classe compreende os indivíduos com apenas um perfilho, a segunda aqueles que possuem de dois a três perfilhos, a terceira classe, de quatro a cinco perfilhos, a quarta classe representa indivíduos com seis e sete perfilhos e a quinta classe com mais de oito perfilhos. Foram criados gráficos com as classes de perfilhos para melhor visualização de padrões.

As classes diamétricas foram criadas a partir do critério de inclusão com amplitudes de intervalos de classes crescentes em todas as geoformas analisadas (3 – 5,9 cm, 6 – 11,9 cm, 12 – 23,9 cm, 24 – 47,9 cm,  $\geq$  48 cm) (APPOLINÁRIO; OLIVEIRA FILHO; GUILHERME, 2005; OLIVEIRA-FILHO et al., 2007). O teste G de aderência foi utilizado para comparar estatisticamente as distribuições entre as classes (ZAR, 2010).

#### 4 RESULTADOS

No total, foram encontrados 1.276 indivíduos, pertencentes a 85 espécies, de 32 famílias (ANEXO A). O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) referente à amostragem total foi 3,40 ind.nat, com índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) de 0,76. Os maiores índices de diversidade e de equabilidade ficaram para as pedoformas Planície Alta ( $H'=3,16$  ind.nat e  $J'=0,83$ ) e Terraço Superior ( $H'=2,87$  ind.nat e  $J'=0,80$ ). O Terraço Inferior apresentou índice intermediário ( $H'=2,16$  ind.nat e  $J'=0,72$ ), enquanto que os menores índices ficaram para a Planície Baixa ( $H'=1,49$  ind.nat e  $J'=0,62$ ) e Dique Marginal ( $H'=1,63$  ind.nat e  $J'=0,57$ ) (ANEXO B).

Em termos de valor de importância (VI) para a amostragem total destacaram-se as espécies: *Triplaris gardneriana*, *Manilkara salzmannii*, *Inga vera*, *Chomelia brasiliensis*, *Callisthene fasciculata* e *Tabebuia aurea* correspondendo a 44,76% do VI total. As espécies com maior valor de importância (VI) diferiram nas cinco pedoformas analisadas. Para o Dique Marginal, as espécies *Triplaris gardneriana* e *Celtis ehrenbergiana* se destacaram com o maior valor de importância, com 63,92% da área. Já o Terraço Inferior apresentou as seguintes espécies com maior valor de importância: *Triplaris gardneriana*, *Albizia inundata*, *Ruprechtia apetala*, *Casearia gossypiosperma* e *Manilkara salzmannii*, com 67,73% da área. Enquanto que no Terraço Superior as espécies com maior valor de importância foram: *Manilkara salzmannii*, *Inga vera* e *Triplaris gardneriana*, com 44,54% da área.

Já a Para a Planície Baixa, as espécies com maior valor de importância foram: *Tabebuia aurea*, *Callisthene fasciculata* e *Curatella americana*, com 76,20% da área. Por fim, a Planície Alta, as espécies que se destacaram com maior valor de importância foram: *Erythroxylum numularia*, *Copaifera langsdorffii*, *Myracrodruon urundeuva*, *Amburana cearenses*, *Hymenaea martiana* e *Eugenia dysenterica*, totalizando 41,12% da área.

As famílias que tiveram maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (28 espécies), Myrtaceae (6 espécies), Rubiaceae (5 espécies), Salicaceae (5 espécies), Vochysiaceae (5 espécies). A família Rubiaceae teve representantes em todas as geoformas, enquanto que a família Myrtaceae apenas não teve representantes na Planície Baixa, já as espécies das famílias Fabaceae foram encontradas somente na Planície Alta e Terraço Inferior; a família Vochysiaceae foi encontrada apenas na Planície Baixa; e as espécies pertencentes à família Salicaceae foram encontradas em grande maioria no Terraço inferior.

Em áreas que possuem maior probabilidade de alagamento, poucas espécies apresentaram maior dominância. No Dique Marginal e no Terraço Inferior, por exemplo, as espécies *Celtis ehrenbergiana*, *Triplaris gardneriana*, *Albizia inundata*, *Casearia gossypiosperma* e *Ruprechtia apetala* apresentaram maior dominância nas áreas alagadas.

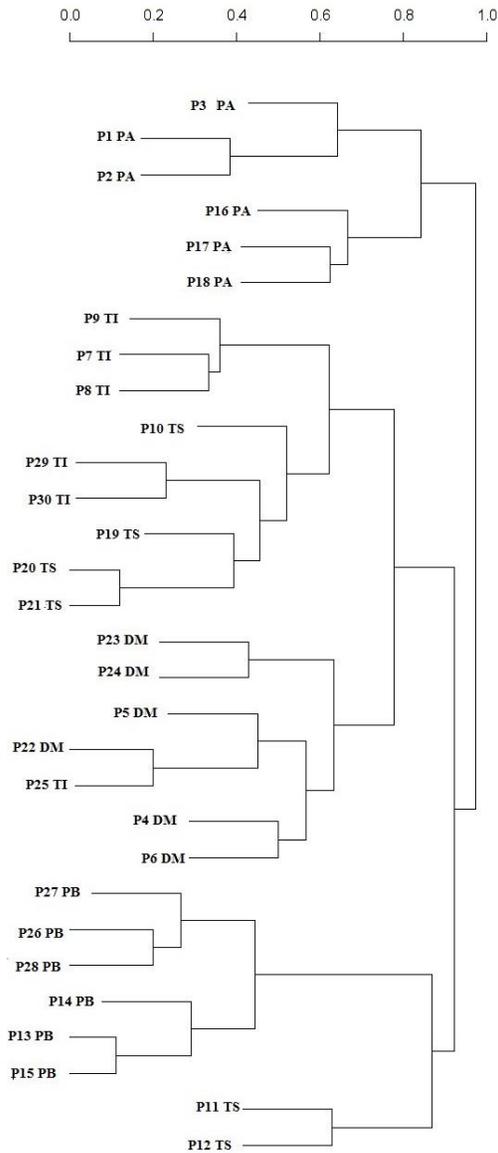
Enquanto as espécies *Triplaris gardneriana*, *Manilkara salzmannii* (A.DC.) H.J.Lam. e *Inga vera* Willd apresentaram, juntas, 60% de dominância na comunidade geral. A espécie *Triplaris gardneriana* merece destaque por contribuir com 16% do VI geral e 48% do VI na geoforma Dique Marginal, sendo responsável por 73% na dominância relativa.

No dendrograma (FIGURA 3) verificamos a formação de grupos, com alta similaridade florística (Sorensen) entre eles. No primeiro grupo, formado na parte superior da figura, se encontram as parcelas relacionadas a ambientes com menor frequência e intensidade de alagamento, a geoforma Planície Alta.

No outro grupo estão as espécies relacionadas ao Terraço Superior, ao Terraço Inferior e ao Dique Marginal, ambientes com maior saturação hídrica. Verifica-se ainda que, mesmo dentro do grupo com menor intensidade de alagamento e dentro do grupo de maior intensidade, há divisões, sendo possível notar a formação de novos subgrupos entre as áreas.

Ao observar o dendrograma, nota-se diferenciação entre Terraço Superior e o Terraço Inferior. No Terraço Inferior, há período maior de alagamento local característico da geoforma, comparado com as demais geoformas. O Terraço Superior apresentou parcelas presentes nos dois grandes grupos do dendrograma, parcelas referentes às situadas no lado esquerdo do rio, onde há maior alagamento, e as do lado direito do rio, onde há pouco alagamento, evidenciando uma diferenciação nas geoformas. O Dique Marginal apresentou forte similaridade entre suas parcelas.

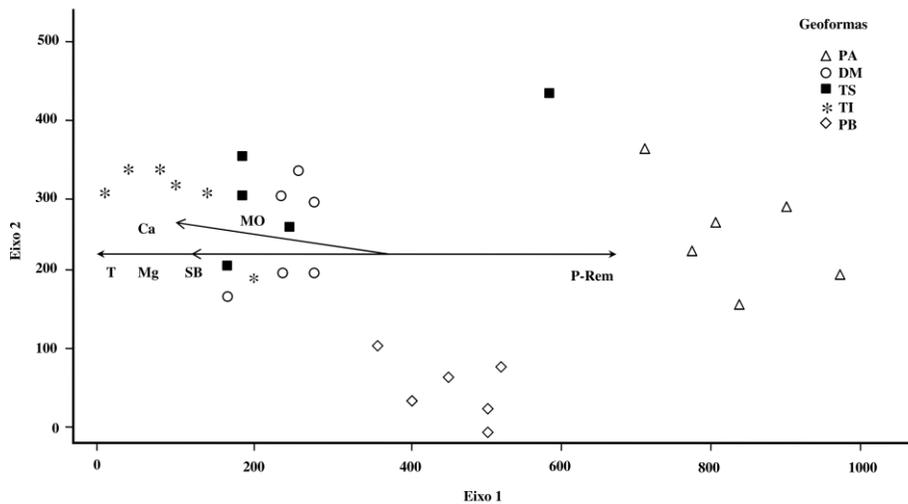
Figura 3 - Dendrograma de similaridade produzido por análise de agrupamento da composição de espécies arbóreas das cinco geofomas florísticas amostradas na foz do Rio Paracatu. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa, Planície Alta (PA).



Fonte: Dados do autor (2016)

Os resultados da análise DCA estão representados na Figura 4. A DCA corroborou com as análises anteriores, permitindo constatar o agrupamento das espécies ao longo do gradiente ambiental, sendo o primeiro eixo com autovalor de 0,89 e o segundo eixo com autovalor de 0,70. O Teste de Monte Carlo foi significativo ( $P=0,0010$ ), demonstrando altos valores da correlação de Pearson, com eixo (1=0,98) e eixo (2 =0,97).

Figura 4 - Diagrama de ordenação, obtidos por Análise de Correspondência Destendenciada (DCA) das geoformas amostradas na foz do Rio Paracatu. Vetores resultantes da CCA plotados a posteriori no diagrama da DCA, demonstrando as correlações entre as variáveis edáficas e a distribuição das espécies ao longo da planície. Geoformas: Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA).



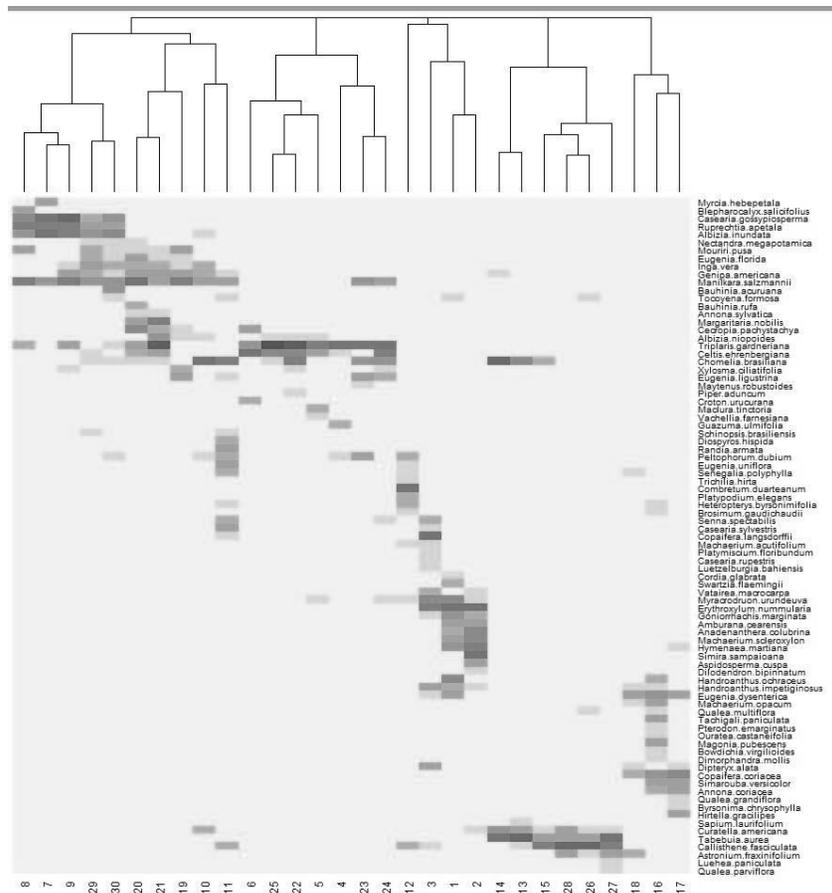
Fonte: Dados do autor (2016)

As espécies arbóreas situadas no Terraço Inferior, no Dique Marginal e no Terraço Superior, áreas influenciadas pelo alagamento, apresentaram maior relação com o magnésio, matéria orgânica do solo, soma de bases, CTC e cálcio.

Já as espécies presentes na Planície Alta tiveram maior relação com o fósforo remanescente.

Na (FIGURA 5) o gradiente lista as espécies presentes nas geoformas, demonstrando a separação por grupos de espécies. Pode-se observar a frequência, densidade e riqueza das espécies ao longo dos grupos na planície de inundação, resultado da diferença temporal do alagamento nos ambientes.

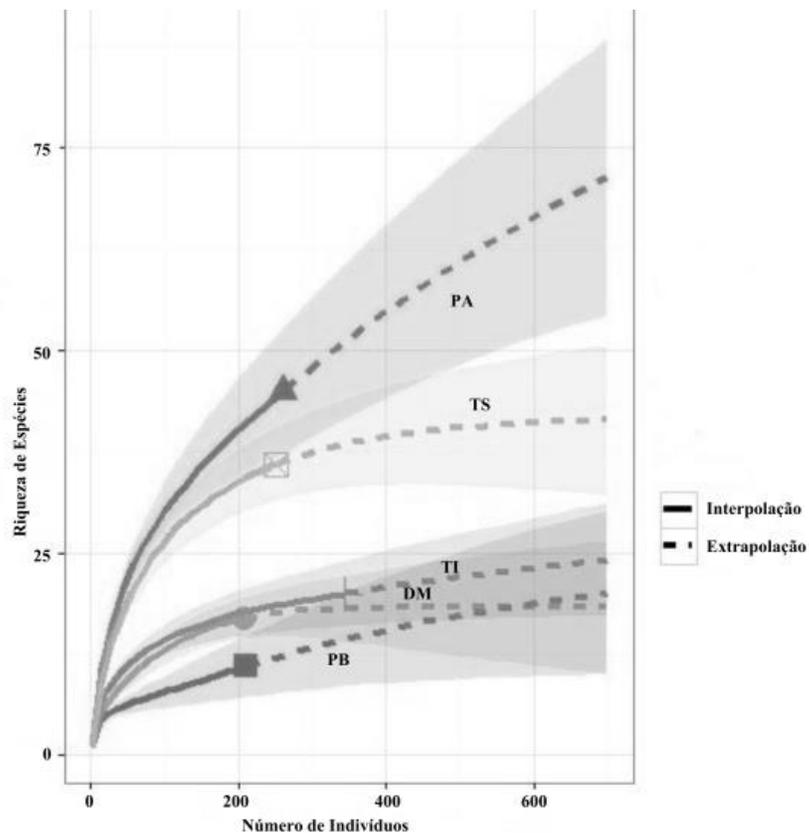
Figura 5 - Heat map da matriz ordenada (30 parcelas x 85 espécies) onde a cor escura representa maior abundância e reduz a medida que a cor fica mais clara.



Fonte: Dados do autor (2016)

Na análise da curva média de rarefação de riqueza de espécies (FIGURA 6), pôde-se constatar a presença de 3 grupos distintos. O primeiro apresentou maior riqueza de espécies presentes nas geoformas Planície Alta, seguido pelo Terraço Superior. Já o terceiro grupo, composto pelas geoformas Terraço Inferior, Dique Marginal e Planície Baixa, apresentou menor riqueza de espécies (FIGURA 6).

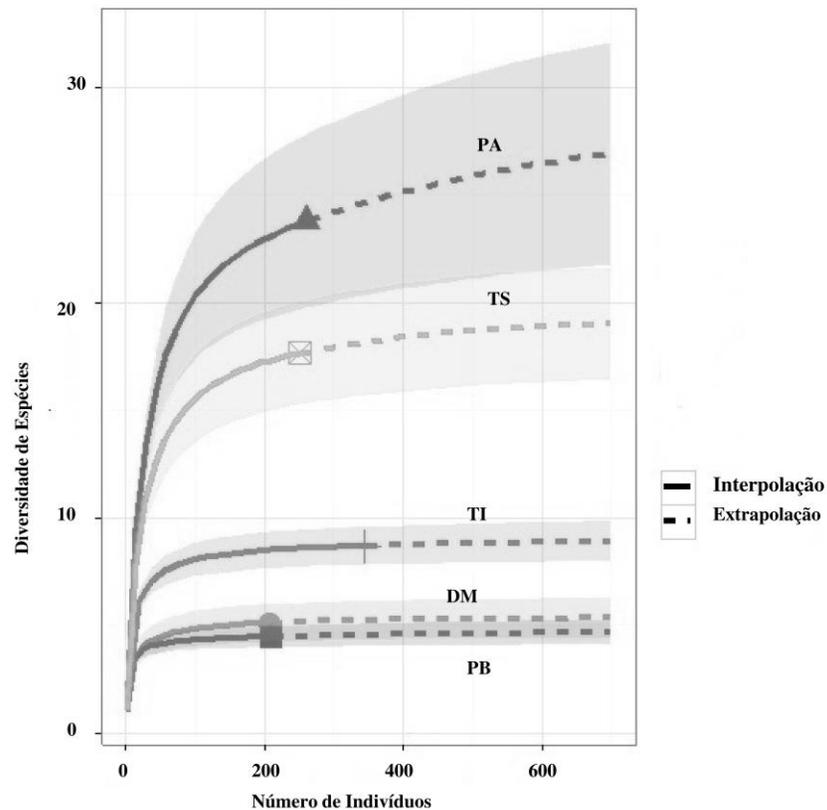
Figura 6 - Curva média de rarefação de riqueza de espécies das geoformas na planície de inundação da foz do Rio Paracatu (MG). As margens representam intervalo de significância a nível de 95%. Legenda: Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA).



Fonte: Dados do autor (2016)

Além disso, houve sobreposição no intervalo de confiança nas geoformas Terraço Inferior e Planície Baixa, evidenciando semelhança em número das espécies nessas áreas. Já o Dique Marginal apresentou maior homogeneidade, possuindo poucas espécies, provocando a rápida estabilização da curva. Semelhante resultado foi encontrado no índice de diversidade de Shannon (FIGURA 7).

Figura 7 - Curva média de rarefação de índice de diversidade de espécies das geoformas na planície de inundação da foz do Rio Paracatu (MG). As margens representam intervalo de significância a nível de 95%. Legenda: Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA).



Fonte: Dados do autor (2016)

A Análise de Espécies Indicadoras (ISA) (TABELA 1) foi complementar às análises anteriores. Para o Terraço Inferior, as espécies indicadoras foram: *Albizia inundata*, *Casearia gossypiosperma* e *Ruprechtia apetala*, indicando maior representatividade no local, enquanto que *Astronium fraxinifolium*, *Callisthene fasciculata*, *Curatella americana* e *Tabebuia aurea* foram as espécies indicadoras da Planície Baixa. O Dique Marginal foi indicado pelas espécies *Celtis ehrenbergiana* e *Triplaris gardneriana*. Para o Terraço Superior, *Genipa americana* e na Planície Alta, as espécies indicadoras foram: *Copaifera coriacea*, *Dipteryx alata*, *Erythroxylum nummularia*, *Eugenia dysenterica*, *Goniorrhachis marginata*, *Handroanthus impetiginosus* e *Hymenae martiana*.

Tabela 1 - Espécies indicadoras das cinco geoformas situadas na foz do Rio Paracatu no Rio São Francisco, MG, Brasil, onde: IV = valor de indicação da espécie, p = nível de significância pelo teste de Monte Carlo. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). (Continua).

Geoformas	Espécies	IV	Valor-p
TI	<i>Albizia inundata</i>	81,8	0,001
	<i>Casearia gossypiosperma</i>	83,3	0,002
	<i>Ruprechtia apetala</i>	83,3	0,003
PB	<i>Astronium fraxinifolium</i>	40	0,039
	<i>Callisthene fasciculata</i>	78,3	0,001
	<i>Curatella americana</i>	84,2	0,001
	<i>Tabebuia aurea</i>	100	0,001
DM	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	62,1	0,003
	<i>Triplaris gardneriana</i>	45	0,034

Tabela 1- Espécies indicadoras das cinco geoformas situadas na foz do Rio Paracatu no Rio São Francisco, MG, Brasil, onde: IV = valor de indicação da espécie, p = nível de significância pelo teste de Monte Carlo. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). (Conclusão).

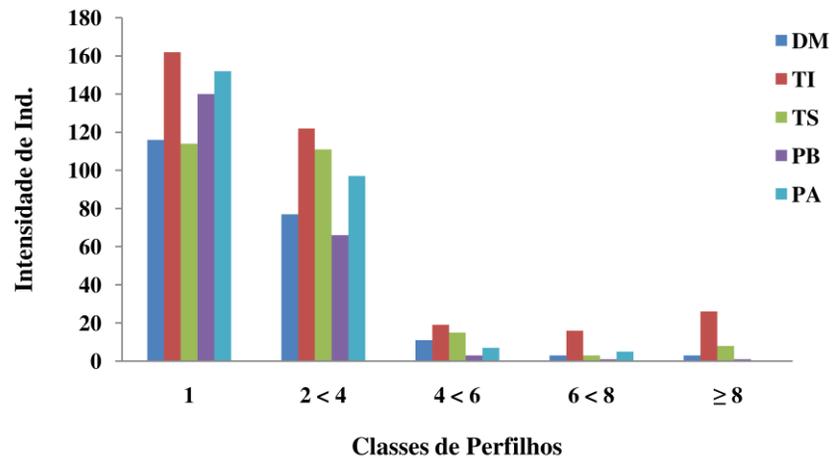
Geoformas	Espécies	IV	Valor-p
TS	<i>Genipa americana</i>	50	0,017
	<i>Copaifera coriacea</i>	50	0,026
	<i>Dipteryx alata</i>	50	0,024
	<i>Erythorylum numularia</i>	50	0,033
PA	<i>Eugenia dysenterica</i>	83,3	0,001
	<i>Goniorrhachis marginata</i>	50	0,033
	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	83,3	0,002
	<i>Hymenaea martiana</i>	50	0,025

Fonte: Dados do autor (2016)

Algumas espécies se destacaram tanto no valor de importância, quanto no valor de indicação, são elas: *Triplaris gardneriana*, *Callisthene fasciculata*, *Tabebuia aurea*, *Celtis ehrenbergiana*, *Erythroxylum numularia*, *Hymenaea martiana*, *Eugenia dysenterica*, *Curatella americana*, *Albizia inundata*, *Ruprechtia apetala* e *Casearia gossypiosperma*.

Em relação à análise de perfilhamento, a maior intensidade foi encontrada na classe de indivíduos com dois e três fustes ( $2 < 4$ ) (FIGURA 8). As geoformas que apresentaram maior intensidade de indivíduos perfilhados foram o Terraço Inferior e o Terraço Superior. A intensidade de perfilhos apresentou diferenças significativas entre as geoformas com  $p < 0,0001$ . Apenas a Planície Baixa e Terraço Superior, Planície Alta e Planície Baixa não foram diferentes significativamente entre si.

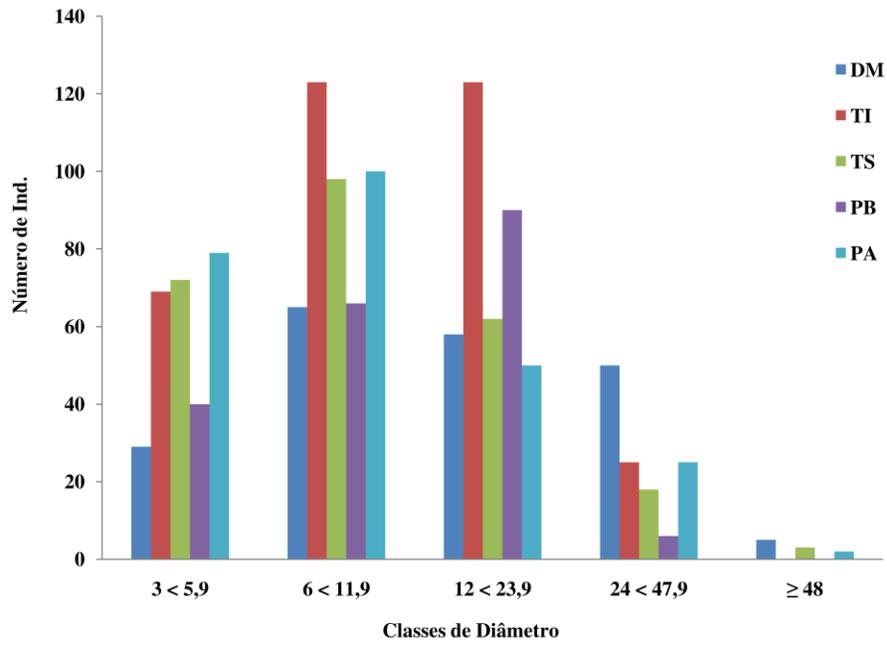
Figura 8 - Distribuição por classes com intensidade de perfilhos dos indivíduos arbóreos amostrados nas geoformas da planície de inundação do Rio Paracatu. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA). Teste G de aderência entre as geoformas com  $p < 0,0001$ .



Fonte: Dados do autor (2016)

A figura 9 ilustra as classes de diâmetro dos indivíduos arbóreos amostrados na comunidade vegetal. A abundância de indivíduos foi maior entre as classes intermediárias (6 – 11,9 cm) e (12 – 23,9 cm), sendo que a distribuição entre as classes diamétricas foi significativamente diferente entre todas as geoformas com  $p < 0,0001$ .

Figura 9 - Classes de diâmetro dos indivíduos arbóreos amostrados nas geoformas da planície de inundação do Rio Paracatu. Dique Marginal (DM), Terraço Inferior (TI), Terraço Superior (TS), Planície Baixa (PB), Planície Alta (PA).



Fonte: Dados do autor (2016)

## 5 DISCUSSÃO

A inundação sazonal nas plan cias de alagamento tem grande influência sobre as comunidades vegetais, sendo responsável pela altera o em características estruturais na vegeta o, modificando a morfologia, distribui o e riqueza dos indivíduos nas comunidades presentes (JUNK, 1996). Tais consequências se confirmam no presente estudo.

As análises apresentadas direcionam para a mesma resposta ambiental, indicando que o regime de alagamento gera uma condi o restritiva refletindo na composi o florística das espécies presentes em cada geoforma. Segundo Rosenzweig (1995) quanto mais heterog neos os habitats, maior será a diversidade entre as espécies, caracterizando alta substitui o ao longo da planície de inunda o.

Através da separa o nos grupos de espécies   possível observar a heterogeneidade da comunidade arbórea. O  ndice de diversidade e equabilidade na comunidade vegetal foram considerados altos, porém o mesmo não foi observado ao analisar as geoformas separadamente. Os  ndices apresentados pelas geoformas Planície Alta e Terraço Superior foram bem maiores que Planície Baixa, Dique Marginal e Terraço Inferior. Logo, as áreas que sofreram maior intensidade e frequência de alagamento apresentaram índices menores que nas áreas com solos mais drenados.

A geoforma Terraço Inferior está situada numa área com depressão, o que favorece alagamento durante um período todos os anos na região, logo as plantas presentes nesse local são mais adaptadas ao estresse hídrico do que no Terraço Superior, onde há menor intensidade de alagamento. No Terraço Superior, há heterogeneidade causada pelo micro relevo, proporcionando uma distribui o temporalmente diferente do regime hídrico na geoforma, o que atribui heterogeneidade ao ambiente, refletindo nas espécies que se encontram na geoforma (TER BRAAK, 1995; WHITTAKER, 1960).

Semelhante resultado foi encontrado em trabalhos de Araujo et al. (2002) e Marques, Silva e Salino (2003), realizados em florestas úmidas, as quais apresentaram baixa riqueza e alta dominância das espécies em áreas que sofrem alagamento. Esse gradiente ambiental condiciona seletividade nas espécies presentes nas geoformas, ou seja, poucas espécies são adaptadas para viverem nestes ambientes encharcados.

Tal característica justifica a alta dominância e baixa riqueza de espécies no Terraço Inferior em relação às outras geoformas analisadas, denotando grande sucesso de suas espécies em se estabelecer e desenvolver no ambiente que apresenta alta intensidade de alagamento.

Como pôde-se notar no dendrograma de similaridade e na DCA, as pequenas variações entre frequência e intensidade de alagamento dentro do habitat podem ser suficientes para promover a heterogeneidade nas geoformas, tal como ocorreu no Terraço Superior. A geoforma teve a ordenação das parcelas em grupos distintos devido à diferença no regime de alagamento nas diferentes áreas.

Os valores referentes aos eixos apresentados na análise foram considerados como longos segundo Ter Braak (1986), significando elevada substituição de espécies ao longo do gradiente ambiental. A saturação hídrica diferente temporalmente nos ambientes proporciona a diferenciação na distribuição das espécies entre as parcelas e, por isso, há discrepância na composição de espécies, gerando eixos tão longos como os apresentados na análise de DCA. Assim, infere-se que o fator ambiental saturação hídrica é o responsável pela ordenação das parcelas, tanto no eixo 1 como no eixo 2.

A ordenação das parcelas no DCA mostrou um padrão bastante semelhante ao heat map e ao dendrograma de similaridade, as análises mostraram o alinhamento entre as parcelas e as espécies, confirmando a

distribuição das espécies conforme o gradiente de alagamento nas geoformas, tornando evidente a alta correlação entre espécie-ambiente.

As análises demonstraram também a distribuição das espécies ao longo das geoformas em relação às variáveis ambientais, as quais apontaram maior afinidade das áreas que sofrem alagamento com matéria orgânica, magnésio, soma de bases, cálcio e CTC. Essa afinidade decorre da entrada dos nutrientes juntamente com a água do rio, enquanto que as áreas que não alagam tiveram afinidade com o fósforo remanescente, indicando baixa capacidade adsorptiva do solo (SILVA; CAMARGO; CERETTA, 2006).

Além disso, as análises demonstraram uma alteração nos teores de fertilidade do solo podendo ser influenciada pelo regime de alagamento presente nas geoformas. Os pulsos de inundação parecem ser os determinantes na lixiviação dos atributos de fertilidade, influenciando na vegetação que está presente no ambiente, assim como ocorreu no trabalho de Sahrawat (2005).

Segundo Lobo e Joly (1998) a frequência e duração do alagamento determinam a distribuição espacial das espécies. A ausência de oxigênio em solos alagados também proporciona grande quantidade de matéria orgânica no solo devido à baixa oxigenação e subsequente redução na taxa de decomposição pelos microrganismos (SAHRAWAT, 2005).

A distribuição dos indivíduos nas classes diamétricas e na classe de perfilhos apresentou variações distintas entre as geoformas. Houve grande diferença na proporção de indivíduos perfilhados, na intensidade de perfilhamento, bem como na classe diamétrica nas geoformas analisadas. Nas áreas onde o solo é mais úmido, houve maior número de perfilhamento que nas áreas com o solo drenado. Quanto às classes diamétricas, houve maior abundância de indivíduos nas classes intermediárias, sendo maiores no Terraço Inferior, geoforma com maior alagamento. A condição ambiental à qual as espécies estão submetidas, com características geomorfológicas e regime de

alagamento distinto, parece ser determinante na estrutura das espécies na comunidade arbórea.

Segundo Peterson e Rebertus (1997) e Walker (1991), o desenvolvimento de perfilhamento em plantas lenhosas é comum após o desenraizamento ou rompimento, característica útil mediante distúrbios naturais, pois a capacidade de perfilhos pode permitir a regeneração da planta e permitir que as espécies arbóreas sobrevivam mesmo após danos sofridos. Não ao acaso, as espécies presentes nas áreas alagadas Terraço Inferior e Terraço Superior apresentaram maior intensidade de perfilhamento, geofomas que estão mais sujeitas à inundação, fator estressante para as plantas. O alto perfilhamento em lugares alagados em diferentes espécies mostrou ser uma adaptação de sobrevivência no ambiente, indicando ser uma estratégia de ocupação, com direcionamento evolutivo.

Com base na análise de espécies indicadoras, nos dados de riqueza e diversidade de espécies, uma lista de composição e distribuição de espécies indicadoras de geofomas com solos encharcados ou úmidos pode ser realizada. Tal lista poderá ser utilizada em projetos de reflorestamento de áreas com ecologia semelhante à área de estudo.

## **6 CONCLUSÃO**

Conclui-se que o regime de alagamento, a frequência e a intensidade determinam a ecologia das geoformas, condicionando evolutivamente uma diferenciação florística e estrutural nas comunidades presentes ao longo da planície de inundação.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando o presente estudo foi realizado, as áreas da planície de inundação do Rio Paracatu encontravam-se com muitas matas em processo de antropização. Foi observada criação de gado ao redor das matas e ausência de cercas que as protegessem do pisoteio dos animais; bombas de captação em nascentes e uso indevido da água; além das muitas plantações de eucalipto nas proximidades. Com o entendimento de que os problemas relatados acima não serão solucionados ou mitigados em breve, pode-se dizer que as matas ciliares que ainda se encontram preservadas estão fadadas à destruição, o que levará à perda de sua funcionalidade, da biodiversidade das planícies e do rio.

Quando se pensa em multifuncionalidade das florestas, tem-se que pensar também em água, diversidade de espécies e redução da emissão de gases de efeito estufa. Na natureza, há relação de interdependência total de seus recursos, mas essa relação não é suficientemente capturada na formulação de políticas de recursos hídricos, política de florestas e políticas de mudanças climáticas, as quais são tratadas de forma monotemática.

Além disso, o Novo Código Florestal não leva em conta a importância que as áreas úmidas representam na preservação e manutenção da biodiversidade, tendo a calha regular dos rios como medida de preservação das matas ciliares e não mais a calha do leito maior, modificações estas que só prejudicam a funcionalidade e conservação dessas matas. As políticas ambientais devem salientar as informações científicas que vêm oferecendo informações e alternativas, dando diretrizes para o uso de florestas inundáveis, devendo aumentar o tamanho das áreas para proteger essa biodiversidade.

Este trabalho se torna importante por auxiliar na compreensão da ecologia das comunidades arbóreas em ambientes alagados, gerando conhecimento sobre a distribuição das espécies e o ambiente em que elas se encontram, informações estas necessárias para a compreensão do habitat e

aplicação do conhecimento gerado, não somente nas áreas alagadas do Rio Paracatu, mas em toda Bacia do Rio São Francisco, fomentando um modelo de conservação dessas áreas.

Com este estudo, ressaltamos a importância de se conhecer quais espécies arbóreas são encontradas nas planícies alagadas, permitindo o sucesso da restauração dos ambientes degradados, pois cada ambiente é peculiar, e é preciso que se conheça a distribuição das espécies ao longo da planície de inundação para o plantio adequado em cada geofoma, levando em consideração a ecologia das mesmas.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. O suporte geoecológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação: volume 2**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 15-25.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the order and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 2, p. 105-121, Oct. 2009.
- APPOLINÁRIO, V.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; GUILHERME, F. A. G. Tree population and community dynamics in a Brazilian tropical semideciduous forest. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 347-360, abr./jun. 2005.
- ARAUJO, G. M. et al. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 475-493, dez. 2002.
- BELLINGHAM, P. J.; SPARROW, A. D. Resprouting as a life history strategy in woody plant communities. **Oikos**, Buenos Aires, v. 89, n. 2, p. 409-416, May 2000.
- BELLINGHAM, P. J.; TANNER, E. V. J.; HEALEY, J. R. Sprouting of trees in Jamaican montane forests after a hurricane. **The Journal of Ecology**, Oxford, v. 82, n. 4, p. 747-758, Dec. 1994.
- BOCARD, D.; GILLET, F.; LEGENDRE, P. **Numerical ecology with R**. New York: Springer-Verlag New York, 2011. 306 p.
- BOND, W. J.; MIDGLEY, J. J. The evolutionary ecology of sprouting in woody plants. **International Journal of Plant Sciences**, Chicago, v. 164, n. 3, p. 103-114, May 2003.
- BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Intermediary disturbance increases tree diversity in riverine forest of southern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 19, n. 8, p. 2371-2387, July 2010.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINEIRAIS – CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Geobank – Downloads**. Rio de Janeiro: CPRM, 2016. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

DRYFLOR, K. B.-R. et al. Plant diversity patterns in neotropical dry forest and their conservation implications. **Science**, New York, v. 353, n. 6306, p. 1383-1387, Sept. 2016.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, Lawrence, v. 67, n. 3, p. 345-366, Aug. 1997.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN-JÚNIOR, L.C.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Métodos de estudo em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004. p. 455-480.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos análises de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

FELFILI, J. M. et al. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos: volume 1**. Viçosa: Editora da UFV, 2013. 558 p.

GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: Editora da PUC Minas, 2003. 458 p.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. **Princípios de estatística em ecologia**. Rio de Janeiro: Atmed, 2011. 527 p.

HEINL, M. S. J.; TACHEBA, B. Vegetation changes after single fire-events in the Okavango Delta wetland, Botswana. **South African Journal of Botany**, Pretoria, v. 70, n. 5, p. 695–704, Dec. 2004.

HENRY, K. M.; TWILLEY, R. R. Nutrient biogeochemistry during the early stages of delta development in the Mississippi River Deltaic Plain. **Ecosystems**, New York, v. 17, n. 2, p. 327-343, Mar. 2014.

HSIEH, T. C.; CHAO, A. **iNEXT online: interpolation and extrapolation: version 1.0 [Software]**. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <[http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software\\_download/inext-online/](http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/inext-online/)>. Acesso em: 7 abr. 2016.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Portal dos Comitês de Bacia - MG 2012**. Belo Horizonte: IGAM, 2012. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-sao-francisco/sf7-comite-da-bacia-hidrografica-da-sub-bacia-mineira-do-rio-paracatu/1120-conheca-a-bacia>. Acesso em: 7 abr. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Normais climatológicas 1961 a 1990**. Brasília: INMET, 1992.

JOLY, C. A.; CRAWFORD, R. M. M. Variation in tolerance and metabolic responses to flooding in some tropical trees. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 33, n. 4, p. 799-809, Aug. 1982.

JUNK, W. J. Mechanisms for development and maintenance of biodiversity in neotropical floodplains. In: GOPAL, B.; JUNK, W. J.; DAVIS, J. A. (Ed.). **Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation: volume 1**. Leiden: Backhuis, 2000. p. 119–139.

\_\_\_\_\_. Ecology of floodplains: a challenge for tropical limnology. In: SHIEMER, F.; BOLAND, K. T. (Ed.). **Perspectives in Tropical Limnology**. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1996. p. 255–265.

JUNK, W. J. et al. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. **Aquatic Sciences**, Basel, v. 68, n. 3, p. 400–414, Oct. 2006.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: INTERNATIONAL LARGE RIVER SYMPOSIUM, 1989, Germany. **Proceedings...** Germany: [s.n.], 1989. p. 110–127.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. An introduction to South American Wetland Forests: distribution, definitions and general characterization. In: JUNK, W. J. **Amazonian floodplain forests**. Netherlands: Springer Netherlands, 2011. p. 3-25.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis a practical approach**. London: Belhaven Press, 1992. 432 p.

LOBO, P. C.; JOLY, C. A. Tolerance to hypoxia and anoxia in neotropical tree species. In: SCARANO, F. R.; FRANCO, A. C. (Ed.). **Ecophysiological strategies of xerophytic and amphibious plants in the neotropics**. Rio de Janeiro: PPGE, 1998. p. 137-156.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MARÇAL-SIMABUKU, M. A.; PERET, A. C. Alimentação de peixes (Osteichthyes, haraciformes) em duas lagoas de uma Planície de inundação brasileira da bacia do rio Paraná. **Interciência**, Caracas, v. 27, n. 6, jun. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442002000600005](http://www.scielo.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000600005)>. Acesso em: 7 abr. 2016.

MARQUES, M. C. M.; SILVA, S. M.; SALINO, A. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 495-506, out./dez. 2003.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD, version 5,0 multivariate analysis of ecological data**. Glaneden Beach: MjM Software Desing, 2006. Software.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Indianopolis: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

NASCIMENTO, P. C. et al. Sistemas de manejo e a matéria orgânica de solo de Várzea com cultivo de arroz. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campina, v. 33, n. 6, p. 1821-1827, nov./dez. 2009.

NILSSON, C.; SVEDMARK, M. Basic principles and ecological consequences of changing water regimes: riparian plant communities. **Environmental Management**, New York, v. 30, n. 4, p. 468-480, Oct. 2002.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. et al. Dinâmica do componente arbóreo na floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 852-854, jul. 2007.

PAROLIN, P.; WITTMANN, F. Struggle in the flood: tree responses to flooding stress in four tropical floodplain systems. **AOB Plants**, Oxford, v. 2010, p. plq003, Feb. 2010.

PEREIRA, D. G. S. **Conexões estruturais e florísticas de ecounidades da vegetação arbórea de uma planície inundável do Médio São Francisco**. 2013. 83 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

PETERSON, C. J.; REBERTUS, A. J. Tornado damage and initial recovery in three adjacent, lowland temperate forests in Missouri. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 8, n. 4, p. 559-564, Sept. 1997.

ROSENZWEIG, M. L. **Species diversity in space and time**. Cambridge: Cambridge University, 1995. 460 p.

SAHRAWAT, K. L. Fertility and organic matter in submerged rice soils. **Current Science**, Bangalore, v. 88, n. 5, p. 735-739. 2005.

SILVA, L. S.; CAMARGO, F. A. O.; CERETTA, C. A. Composição da fase sólida orgânica do solo. In: MEURER, E. J. (Ed.). **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: Evangraf, 2006. p. 63-90.

SIQUEIRA FILHO, J. A. **A flora das caatingas do Rio São Francisco: historia natural e conservação**. Rio de Janeiro: Editora Andrea Jakobsson, 2012. 551 p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado na APG III**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

SUCHARA, I.; SHUCHAROVÁ, J., HOLÁ, M. Physico-chemical variability of alluvial sediments in a floodplain area of the Downstream Vltava (Moldau) river in the Czech Republic after the most recent catastrophic flood in 2013. **Earth and Planetary Science**, Amsterdam, v. 15, p. 141-145, 2015.

#### **Procedia Earth and Planetary Science**

TER BRAAK, C. J. F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology**, Brooklyn, v. 67, n. 5, p. 1167-1179, Oct. 1986.

\_\_\_\_\_. Ordination. In: JONGMAN, R. H. G.; TER BRAAK, C. J. F.; VAN TONGEREN, O. F. R. **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 91-173.

VANNOTE, R. L. et al. The river continuum concept. **Journal of Fisheries and Aquatic Science**, Cambridge, v. 37, n. 1, p. 130-137, Apr. 1980.

VESK, P. A.; WESTOBY, M. Sprouting ability across diverse disturbances and vegetation types worldwide. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 92, n. 2, p. 310-320, Apr. 2004.

WALKER, L. R. Tree damage and recovery from Hurricane Hugo in Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. **Biotropica**, Washington, v. 23, n. 4, p. 379-385, Dec. 1991.

WARD, J. et al. Riverine landscape diversity. **Freshwater Biology**, Oxford, v. 47, n. 4, p. 517-539, Apr. 2002.

WITTMANN, F. et al. The Amazon floodplain Demonstration Site: Sustainable timber production and management of Central Amazonian white-water floodplains. **Ecohydrology & Hydrobiology**, Amsterdam, v. 9, n. 1, p. 41-54, 2009.

WHITTAKER, R. H. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. **Ecological Monographs**, Lawrence, v. 30, n. 3, p. 279-338, July 1960.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010. 944 p.

## ANEXO A – TABELA

Tabela 1 Relação das espécies encontradas na planície de inundação do rio Paracatu e sua ocorrência nas ecounidades estudadas.

Família	Espécies	PA	DM	TI	TS	PB
ANACARDIACEAE	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	x				x
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	x	x		x	
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.			x	x	
ANNONACEAE	<i>Annona coriacea</i> Mart.	x				
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.				x	
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake ex Pittier	x				
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	x				
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	x				
	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore					X
BORAGINACEAE	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	x				
CANNABACEAE	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.		x	x	x	

“Tabela 1, continua”

Família	Espécies	PA	DM	TI	TS	PB
CELASTRACEAE	<i>Maytenus robustoides</i> Loes.		x			
CHRYSOBALANACEAE	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	x				
COMBRETACEAE	<i>Combretum duarceanum</i> Cambess.				x	
DILLENIACEAE	<i>Curatella americana</i> L.	x			x	X
EBENACEAE	<i>Diospyros hispida</i> A.DC.				x	
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum nummularia</i> Peyr.	x				
EUPHORBIACEAE	<i>Croton urucurana</i> Baill. urucurana		x			
	<i>Sapium argutum</i> (Müll.Arg.) Huber					X
FABACEAE	<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes			x	x	
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart		x	x	x	
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	x				
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x				
	<i>Bauhinia acuruana</i> Moric.			x		

“Tabela 1, continua”

Família	Espécies	PA	DM	TI	TS	PB
FABACEAE	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.				x	
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	x				
	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	x				
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf..	x			x	
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	x				
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	x				
	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	x				
	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	x				
	<i>Inga vera</i> Willd.			x	x	
	<i>Luetzelburgia bahiensis</i> Yakovlev	x				
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	x			x	
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	x				
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	x				

“Tabela 1, continua”

Família	Espécies	PA	DM	TI	TS	PB
FABACEAE	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.		x	x	x	
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	x				
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel				x	
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	x				
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	x			x	
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	x	x		x	
	<i>Swartzia flaemingii</i> Vogel	x				
	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	x				
	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.		x			
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	x				
LAURACEAE	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez			x	x	
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	x				
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	x			x	

“Tabela 1, continua”

Família	Espécies	PA	DM	TI	TS	PB
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		x			
	<i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc.					X
MELASTOMATACEAE	<i>Mouriri pusa</i> Gardner			x	x	
MELIACEAE	<i>Trichilia hirta</i> L.				x	
MORACEAE	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	x			x	
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.		x			
MYRTACEAE	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg			x		
	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	x				
	<i>Eugenia florida</i> DC.			x	x	
	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.		x		x	
	<i>Eugenia uniflora</i> L.				x	
	<i>Myrcia hebeptala</i> DC.				x	
OCHNACEAE	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	x				

“Tabela 1, continua”

Família	Espécies	PA	DM	TI	TS	PB
PHYLLANTHACEAE	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.				x	
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> L.		x			
POLYGONACEAE	<i>Ruprechtia apetala</i> Weddell			x		
	<i>Triplaris gardneriana</i> Weddell		x	x	x	
RUBIACEAE	<i>Chomelia brasiliana</i> A.Rich.		x	x	x	X
	<i>Genipa americana</i> L.			x	x	X
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.				x	
	<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerm.	x				
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	x		x	x	X
SALICACEAE	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.			x		
	<i>Casearia rupestris</i> Eichler	x				
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	x			x	

“Tabela 1, continua”

Família	Espécies	PA	DM	TI	TS	PB
SALICACEAE	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler		x	x	x	
SAPINDACEAE	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	x				
	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	x				
SAPOTACEAE	<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam.		x	x	x	
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	x				
URTICACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		x		x	
VOCHYSIACEAE	<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	x			x	X
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	x				
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	x				X
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.					X

ANEXO B – TABELA

Tabela 2 Caracterização estrutural da comunidade vegetal da planície de inundação do Rio Paracatu, Minas Gerais.

Espécie	AB	FrR	DR	DoR	IVI
<i>Triplaris gardneriana</i> Weddell	7.94	4.71	18.81	22.34	15.29
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam.	6.61	4.71	6.82	18.60	10.04
<i>Inga vera</i> Willd.	5.71	2.75	1.10	16.07	6.64
<i>Chomelia brasiliiana</i> A.Rich.	0.36	5.10	7.29	1.00	4.46
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	1.16	3.14	6.43	3.26	4.27
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	1.53	2.35	5.56	4.29	4.07
<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.	1.31	3.53	4.31	3.69	3.84
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes	0.78	2.35	4.31	2.20	2.96
<i>Genipa americana</i> L.	0.90	3.53	1.57	2.53	2.54
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	0.29	1.96	4.78	0.82	2.52
<i>Ruprechtia apetala</i> Weddell	0.67	1.96	3.45	1.89	2.43
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	0.66	2.35	1.41	1.85	1.87
<i>Curatella americana</i> L.	0.28	3.14	1.49	0.80	1.81
<i>Erythroxylum nummularia</i> Peyr.	0.21	1.18	3.45	0.60	1.74
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	0.72	2.35	0.78	2.04	1.72

“Tabela 2, continua.”

Espécie	AB	FrR	DR	DoR	IVI
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	0.61	2.35	0.94	1.72	1.67
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	0.76	1.57	1.02	2.15	1.58
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0.81	0.78	1.41	2.27	1.49
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	0.21	2.35	0.78	0.60	1.24
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	0.06	1.96	1.25	0.16	1.13
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	0.31	1.18	1.25	0.87	1.10
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	0.28	1.57	0.78	0.79	1.05
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	0.56	0.78	0.63	1.57	0.99
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	0.13	1.96	0.63	0.36	0.98
<i>Eugenia florida</i> DC.	0.02	1.96	0.63	0.06	0.88
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerem.	0.17	0.39	1.72	0.47	0.86
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	0.08	1.18	1.10	0.22	0.83
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	0.06	1.57	0.71	0.18	0.82
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	0.23	0.39	1.41	0.65	0.82
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	0.21	1.18	0.47	0.60	0.75
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	0.23	0.78	0.78	0.64	0.74
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	0.07	0.78	1.10	0.19	0.69

“Tabela 2, continua.”

64

Espécie	AB	FrR	DR	DoR	IVI
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	0.17	0.78	0.78	0.47	0.68
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	0.01	1.57	0.39	0.04	0.67
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	0.07	1.18	0.63	0.18	0.66
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	0.01	1.57	0.31	0.04	0.64
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	0.07	0.78	0.71	0.19	0.56
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	0.02	1.18	0.39	0.05	0.54
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	0.03	1.18	0.31	0.08	0.52
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	0.02	1.18	0.31	0.05	0.51
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	0.07	0.78	0.47	0.21	0.49
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	0.01	1.18	0.24	0.03	0.48
<i>Annona coriacea</i> Mart.	0.03	0.78	0.47	0.09	0.45
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	0.21	0.39	0.31	0.58	0.43
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	0.04	0.78	0.31	0.11	0.40
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0.06	0.78	0.24	0.16	0.39
<i>Eugenia uniflora</i> L.	0.02	0.78	0.31	0.06	0.39
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0.01	0.78	0.31	0.04	0.38
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0.04	0.78	0.16	0.11	0.35

“Tabela 2, continua.”

Espécie	AB	FrR	DR	DoR	IVI
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0.02	0.78	0.16	0.05	0.33
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	0.01	0.78	0.16	0.03	0.32
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	0.00	0.78	0.16	0.01	0.32
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	0.00	0.78	0.16	0.01	0.32
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0.16	0.39	0.08	0.46	0.31
<i>Bauhinia acuruana</i> Moric.	0.02	0.39	0.47	0.04	0.30
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0.12	0.39	0.16	0.32	0.29
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	0.07	0.39	0.24	0.20	0.28
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake ex Pittier	0.02	0.39	0.31	0.05	0.25
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	0.01	0.39	0.31	0.04	0.25
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	0.02	0.39	0.24	0.05	0.23
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	0.01	0.39	0.24	0.04	0.22
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	0.07	0.39	0.08	0.18	0.22
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	0.04	0.39	0.16	0.10	0.22
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	0.01	0.39	0.24	0.02	0.21
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	0.01	0.39	0.16	0.04	0.20
<i>Croton urucurana</i> Baill. urucurana	0.01	0.39	0.16	0.02	0.19

“Tabela 2, continua.”

66

Espécie	AB	FrR	DR	DoR	IVI
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	0.01	0.39	0.16	0.02	0.19
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	0.00	0.39	0.16	0.01	0.19
<i>Swartzia flaemingii</i> Vogel	0.00	0.39	0.16	0.01	0.19
<i>Maytenus robustoides</i> Loes.	0.02	0.39	0.08	0.07	0.18
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	0.02	0.39	0.08	0.06	0.18
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	0.02	0.39	0.08	0.06	0.18
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	0.01	0.39	0.08	0.03	0.17
<i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc.	0.01	0.39	0.08	0.02	0.16
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	0.01	0.39	0.08	0.02	0.16
<i>Piper aduncum</i> L.	0.01	0.39	0.08	0.01	0.16
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	0.00	0.39	0.08	0.01	0.16
<i>Casearia rupestris</i> Eichler	0.00	0.39	0.08	0.01	0.16
<i>Luetzelburgia bahiensis</i> Yakovlev	0.00	0.39	0.08	0.01	0.16
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	0.00	0.39	0.08	0.01	0.16
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	0.00	0.39	0.08	0.00	0.16
<i>Sapium argutum</i> (Müll.Arg.) Huber	0.00	0.39	0.08	0.00	0.16
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0.00	0.39	0.08	0.00	0.16

“Tabela 2, continua.”

Espécie	AB	FrR	DR	DoR	IVI
<i>Trichilia hirta</i> L.	0.00	0.39	0.08	0.00	0.16
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	0.00	0.39	0.08	0.00	0.16
Total geral	35.55	100	100	100	100