

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL
ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CAMPUS CEPAQ/AQUIDAUANA

CATARINE TAMBURINI

**BANCO DE SEMENTES DE UM TRECHO DA MATA DE GALERIA DO CÓRREGO
DAS ANTAS EM PIRAPUTANGA-MS**

AQUIDAUANA, MS
2018

CATARINE TAMBURINI

**BANCO DE SEMENTES DE UM TRECHO DA MATA DE GALERIA DO CÓRREGO
DAS ANTAS EM PIRAPUTANGA-MS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado, como exigência do curso de especialização em Ciências Ambientais, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, sob a orientação da Prof^a Dr. Bruna Gardenal Fina Cicalise.

AQUIDAUANA, MS
2018

*Ao meu companheiro de vida Victor Hugo da Silva Gomes Mariusso, e a nossa
família que está se formando.*

Dedico

RESUMO

O banco de sementes é o reservatório de sementes no solo e sua função está ligada à regeneração de áreas que sofreram distúrbios de origem natural ou antrópica. A recolonização da vegetação ocorre pelo estabelecimento de comunidades vegetais, desta forma, a manutenção da diversidade de espécies é favorecida através do estabelecimento de grupos ecológicos. A composição do banco de sementes resulta de fluxos de entrada, que é oriundo da chuva de sementes, principalmente, a partir dos diversos mecanismos de dispersão de diásporos, e de fluxos de saída, que corresponde à germinação, predação ou senescência. O banco de sementes ainda se constitui como uma reserva de material genético latente no solo. O estudo foi desenvolvido no distrito de Piraputanga, em Aquidauana-MS em trecho de mata de galeria que se estabelece próxima ao córrego das Antas. As amostragens foram realizadas em três pontos, todos na margem direita do córrego. O primeiro localiza-se próximo à uma nascente; o segundo localiza-se mais próximo ao leito do córrego e o terceiro ponto corresponde à uma área aberta, distante cerca de 40 metros do leito. O solo foi coletado a cinco centímetros de profundidade junto com a serapilheira, com o auxílio de um estrado de madeira com área de 0,0576m² (24cm x 24cm). Após a triagem do material foram calculados parâmetros fitossociológicos de densidade e frequência relativas. A densidade absoluta obtida foi de 5642,3 sementes/m². As espécies mais frequentes na amostragem foram *Cecropia pachystachya* e *Myracrodruon urundeuva*, e a família mais expressiva foi a Poaceae com três espécies. O hábito de crescimento arbóreo foi predominante perfazendo um total de 47,6%. A síndrome de dispersão mais recorrente foi a zoocoria, perfazendo 33,3% do total analisado. Espécies pioneiras compõe 47,6% do total analisado. O índice de diversidade de Shannon-Wiener indica baixa diversidade em todas as amostras, porém com maior diversidade na área aberta, devido uniformidade de abundâncias distribuídas entre as espécies dentro da amostra. A diversidade medida pelo índice de Simpson aponta a área de nascente com maior dominância de espécies. Pelo índice de equabilidade de Pielou a área próxima ao leito do córrego das antas apresentou distribuição de indivíduos mais homogênea dentre as áreas analisadas.

Palavras-chave: Dispersão; Diversidade; Grupo sucessional.

ABSTRACT

The seed bank is the seed reservoir in the soil, and its function is linked to the regeneration of areas that have suffered from natural or anthropogenic disturbs. The recolonization of vegetation occurs by the establishment of communities, in this way, the maintenance of the diversity of species is favored through the establishment of ecological groups. The composition of seed bank results from input flows, which comes from the seed rain, mainly, starting from the various mechanisms of dispersion of diaspores, and outflows, which corresponds to the germination, predation, or senescence. The seed bank is still a reserve of latent genetic material in the soil. The study was developed in the district of Piraputanga, in Aquidauana-MS in a gallery forest that is established close to small rivers and lakes, also in upland streams. Samples were taken at three points. The first corresponds to the right border near from a source. the second point corresponds to the right border, closer to the Antas stream, and the third point corresponds to an open area. The soil was collected five centimeters depth along with the litter, with the aid of a wooden pallet with an area of 0.0576m² (24cm x 24cm). After the separation of the material were calculated phytosociological parameters of relative density and relative frequency in percentage, and the absolute density obtained was 5642.3 seeds/m². The most frequent species in the experiment were *Cecropia pachystachya* and *Myracrodruon urundeuva*, and the most expressive family was Poaceae with three species. The arboreal growth habit was the most expressive, in total of 47,6%. The most frequent spreading syndrome was zoocoria, accounting for 33,3% of the total analyzed. For the successional groups, the pioneer species makes up 47,6% of the total analyzed. The diversity index of Shannon-Wiener indicates greater diversity for the open area because of the greater uniformity of abundances distributed between species within the sample. The diversity measured by the Simpsons index points to the área near from the source with a greater dominance of species indicating that a few species contribute to a majority of individuals. By the equability index of Pielou, the area closer to the Antas stream had a more homogeneous distribution of individuals among the analyzed areas.

Keywords: Dispersion; Diversity; Successional Group.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados fitossociológicos da composição florística do banco de sementes e famílias botânicas.....	13
Tabela 2 - Espécies amostradas, hábito de crescimento, síndromes de dispersão, grupo de sucessão e número de diásporos. Área de nascente do Córrego das Antas, Piraputanga-MS.....	15
Tabela 3 - Espécies amostradas, hábito de crescimento, síndromes de dispersão, grupo de sucessão e número de diásporos. Área aberta próxima ao Córrego das Antas, Piraputanga-MS.....	16
Tabela 4 - Espécies amostradas, hábito de crescimento, síndromes de dispersão, grupo de sucessão e número de diásporos. Área do leito do Córrego das Antas, Piraputanga-MS.....	17
Tabela 5 - Índices de diversidade, equabilidade, abundância e riqueza de espécies de um trecho da mata de galeria do Córrego das Antas, Piraputanga-MS.....	19
Tabela 6 - Índice de Similaridade de Bray Curtis entre as áreas analisadas.....	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	08
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
	2.1 Caracterização da Área de Estudo.....	11
	2.2 Amostragem.....	11
	2.3 Análise e Interpretação do Banco de Sementes.....	11
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	13
	3.1 Parâmetros fitossociológicos quantitativos de densidade e frequência.....	13
	3.2 Grupos de sucessão ecológica e dispersão de sementes.....	14
	3.3 Índices de diversidade, equabilidade e similaridade.....	18
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

O banco de sementes é definido como o reservatório de sementes viáveis presentes no solo ou na serapilheira (ROBERTS, 1981). De acordo com Cerón (2015) exercem papel fundamental na regeneração de áreas que sofreram distúrbios de origem natural ou antrópica, permitindo a recolonização da vegetação pelo estabelecimento de comunidades vegetais. Desta forma, favorecem a manutenção da diversidade de espécies através do estabelecimento de grupos ecológicos para restauração da riqueza de espécies, como descreve Vieira e Reis (2001).

Segundo Costa et al. (2013) a capacidade de regeneração de determinado ambiente depende do potencial vegetativo da comunidade vegetal. A regeneração pode ocorrer através das brotações de raízes, rizomas e troncos, pela chuva de sementes, banco de sementes e também através do banco de plântulas.

O banco de sementes influencia na estrutura da população e da comunidade vegetal pois é a fonte de sucessão de espécies que se encontram latentes no solo, e ainda representam uma reserva do potencial genético acumulado (CADALTO et al., 1996). De acordo com Machado et al. (2013), ao avaliar a composição do banco de sementes, pode-se prever a composição inicial da vegetação após um distúrbio.

A composição do banco de sementes é resultante de fluxos de entrada e saída. De acordo com Costa et al. (2013) o fluxo de entrada corresponde a chuva de sementes ativa ou passiva; já o fluxo de saída ocorre pela germinação, se houverem condições propícias para a quebra da dormência, pela morte por predadores ou patógenos, por senescência natural ou ainda podem ocorrer novos mecanismos de dispersão, como ventos, animais, carreamento sobre a água ou outros transportes.

O estoque de sementes pode ser classificado como transitório ou temporário quando germinam dentro de um ano após a dispersão, ou podem ser classificados como persistentes, quando as sementes permanecem por mais de um ano no solo (CALDATO et al., 1996). É constituído em sua maior parte por sementes produzidas na mesma área (autóctones) e/ou por sementes imigrantes de outras áreas (alóctones), que são transportadas através dos processos de dispersão (BATILLANI 2010).

No espaço, o banco de semente pode ser influenciado por variações que ocorrem nos sentidos horizontais e verticais. No sentido vertical são caracterizadas pelas diferentes composições de espécies nos perfis do solo, desde a deposição das

sementes na serapilheira até profundidades variadas e no sentido horizontal, as variações são caracterizadas pelos diferentes microhabitats que ocorrem a partir de variações edáficas e topográficas (SANTOS, 2015).

As espécies que compõem o banco de sementes geralmente são adaptadas às perturbações que ocorrem no ambiente, e em ecossistemas como o cerrado, que sofrem distúrbios ou incêndios frequentes, as sementes possuem grande capacidade de germinação após o término do fogo, sendo esse considerado um estímulo para germinação de determinadas espécies (SOUZA et al., 2011). Outro exemplo de adaptação ocorre em áreas às margens de rios, córregos e lagos, que apresentam sementes com germinação e crescimento rápido, evitando/reduzindo a erosão e o consequente assoreamento destes ecossistemas (VIEIRA et al., 2001).

A dormência e a longevidade são mecanismos que conferem às plantas uma regulação do seu desenvolvimento a partir das características do ambiente. A dormência é caracterizada pelo período em que o crescimento é reduzido ou suspenso, a fim de evitar as condições adversas do meio. A longevidade está relacionada com a perda do poder germinativo (SOUZA et al., 2011) e aos fatores ambientais que podem influenciar na deterioração das sementes (RESENDE, 2011).

Segundo Cerón (2015), o banco de sementes do solo pode ser classificado de acordo com a longevidade e persistência das sementes e o tempo de resistência do banco de sementes está baseado nas propriedades fisiológicas das sementes, na presença de predadores e em condições abióticas.

Há relação entre o tamanho das sementes e sua longevidade. Sementes persistentes são geralmente pequenas e capazes de penetrar nas camadas mais profundas do solo, enquanto sementes grandes possuem mais reservas e não conseguem penetrar nas camadas profundas do solo e assim, germinam logo após sua dispersão (CERÓN (2015).

O conhecimento da dinâmica do banco de sementes no solo é fundamental para que se determinem técnicas de manejo eficientes, bem como áreas prioritárias para a restauração do ecossistema e conservação da biodiversidade. O estudo do banco de sementes em áreas de Cerrado é uma ferramenta importante para compreender a capacidade de regeneração dessas áreas, pelo conhecimento dos mecanismos de sobrevivência e longevidade das espécies armazenadas no solo ou no banco de plântulas em determinado micro-habitat (COSTA et al., 2013).

Objetiva-se a partir deste trabalho, compreender os mecanismos que influenciam na diversidade das espécies contidas no banco de sementes de uma área de Mata de Galeria, através da caracterização da distribuição horizontal das espécies. A partir dos dados fitossociológicos pretende-se compreender a estrutura desse ecossistema e verificar se há necessidade de intervenção para a recuperação e conservação da área analisada.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de Estudo

A área do estudo está localizada no município de Aquidauana-MS, Distrito de Piraputanga, na propriedade Chácara dos Mirantes, onde são realizadas trilhas interpretativas e atividades como o rapel e o ciclismo. A classificação climática proposta por Koppen (1948) e adaptada por PEEL, FINLAYSON e MCMAHON (2007) para a região é Awa, ou seja, tropical megatérmico, com inverno seco e verão chuvoso. As temperaturas médias variam entre 21 e 28°C e o índice pluviométrico pode chegar a 2.000 mm por ano (FINA, 2009).

A Mata de Galeria se desenvolve próxima aos rios e lagos de pequeno porte e em córregos do planalto, localizando-se em fundos de vales ou em cabeceiras de drenagem onde os cursos d'água ainda não escavaram um canal definitivo (RIBEIRO & DIAS, 2007). Os solos podem ser rasos ou litossolos profundos, ou ainda ocorrer em solos aluviais ou hidromórficos (RIBEIRO & DIAS, 2007).

2.2 Amostragem

As coletas foram realizadas no dia 26 de abril de 2018 em três pontos em um trecho de Mata de Galeria do Córrego das Antas. Foram retiradas três amostras à margem direita do córrego, sendo o primeiro ponto correspondente a uma área de nascente, o segundo ponto próximo ao leito do córrego das Antas, e o terceiro foi coletado em área aberta. O solo foi coletado a cinco centímetros de profundidade junto com a serapilheira, com o auxílio de um estrado de madeira de 0,0576m².

As amostras foram levadas ao Laboratório de Estudos em Biodiversidade da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul para a triagem das sementes presentes no solo pelo método de extração direta de sementes, e com o auxílio de pinças foram separadas as sementes da serapilheira e do solo.

2.3 Análise e Interpretação do Banco de Sementes

A triagem e contagem das sementes foi realizada no herbário da UFMS e no Laboratório de Estudos em Biodiversidade. A identificação das espécies e as

classificações quanto ao hábito de crescimento, dispersão de sementes e grupos sucessionais foram obtidas com o auxílio de bibliografias como Árvores Brasileiras de Lorenzi e manuais de identificação de sementes elaborados por Timotheo et al., (2016), Sartorelli & Campos Filho (2017), Mori et al., (2012), Frigieri et al., (2016), bem como foram realizadas buscas em herbários digitais como o Flora do Brasil 2020.

A partir da abundância de sementes contidas em cada amostra, foram calculados os valores em porcentagem de ocorrência. Para a análise da diversidade de espécies foi utilizado o índice de Shannon-Wiener e equabilidade de Pielou, e para verificar a similaridade entre as amostras foi calculado o índice de Bray Curtis.

De acordo com Diniz et al., (2017) a frequência determina a probabilidade de encontrar uma espécie na área estudada e sua distribuição nas parcelas. A fórmula utilizada foi a seguinte, $FA = NA/NA_t \times 100 (\%)$, onde, NA: número de amostras em que ocorreu uma determinada espécie e NA_t : número total de amostragens efetuadas.

Para Frequência relativa, foi utilizada a fórmula $FR = FA/FA_t \times 100 (\%)$, sendo, FA: a frequência absoluta da espécie e FA_t : somatória das frequências absolutas das populações estudadas.

A densidade determina o índice de participação de uma espécie na comunidade. Para o cálculo de Densidade Absoluta, utilizou-se a fórmula $D = Ne/NA_e$, onde Ne : número total de indivíduos de uma espécie e NA_e : número total de parcelas que tiveram ocorrência da espécie.

Para Densidade Relativa: $DR = Ne/ N_t \times 100 (\%)$ onde Ne : número total de indivíduos de uma espécie e N_t : número total de indivíduos amostrados (DINIZ et al., 2017).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Parâmetros fitossociológicos quantitativos de densidade e frequência

Os valores dos parâmetros fitossociológicos (densidade relativa, frequência relativa em porcentagem e número de sementes) para cada espécie encontrada no banco de sementes, bem como suas respectivas famílias botânicas estão apresentados na Tabela 1. Os dados de densidade relativa indicam a participação de cada indivíduo no total de sementes triadas; já a densidade absoluta fornece informações de distribuição de cada espécie em relação à área de coleta do experimento. A frequência relativa expressa a distribuição de cada espécie entre as amostras, onde é observado o número de unidades amostrais em que cada espécie ocorre dividido pelo número total de amostras.

Tabela 1: Dados fitossociológicos da composição florística do banco de sementes e famílias botânicas.

Família	Espécie	NS	DR (%)	FR (%)
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	352	37,2	12,5
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	222	22,88	4,16
Asteraceae	<i>Synedrellopsis grisebachii</i> Hieron. e Kuntze.	101	10,35	4,16
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	73	7,48	4,16
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> Jacq.	61	6,25	4,16
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	41	4,22	4,16
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	30	3,07	4,16
Malvaceae	<i>Sida</i> spp. L.	26	2,68	4,16
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	23	2,35	8,33
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	21	2,15	4,16
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> spp. L.	14	1,43	4,16
Fabaceae	<i>Mimosa setosa</i> Benth.	14	1,43	4,16
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	4	0,41	4,16
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i> L.	2	0,2	4,16
Poaceae	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	2	0,2	4,16
Poaceae	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf.	2	0,2	4,16
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	2	0,2	4,16
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	2	0,2	4,16
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Benth.	2	0,2	4,16
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> Lessing.	1	0,1	4,16
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> Mart.	1	0,1	4,16

NS: Número de sementes, DR: Densidade Relativa e FR: Frequência Relativa.

O número total de sementes triadas foi de 975 indivíduos, pertencentes a 21 espécies distribuídas em 16 famílias, sendo que a família mais rica foi Poaceae com 3 espécies. As famílias com duas espécies foram Asteraceae, Euphorbiaceae e Fabaceae.

As espécies mais frequentes no experimento foram a *Cecropia pachystachya* e *Myracrodruon urundeuva*. O maior valor de densidade absoluta de sementes entre as amostras analisadas foi encontrado para área aberta com aproximadamente 9079,8 sementes/m². A segunda maior densidade de sementes ocorre na área de nascente com 6423,6 sementes/m², já para a margem do córrego das antas foi constatado um valor de 1423,6 sementes/m². A média geral obtida entre as amostras foi de 5642,3 sementes/m².

3.2 Grupos de sucessão ecológica, hábitos de crescimento e dispersão de sementes

Na área de nascente foram registrados sete espécies de hábito arbóreo e duas herbáceas. De acordo com Machado et al. (2012), existe uma tendência de redução na densidade de espécies herbáceas no banco de sementes e um aumento de sementes provenientes de espécies arbustivas e arbóreas quando ocorre o avanço da sucessão em florestas secundárias.

Nesta área, cinco espécies são classificadas como pioneiras, três espécies se comportam como secundárias iniciais e destas apenas *Cedrela fissilis* (Cedro-rosa) pode ocorrer como secundária tardia (Tabela 2). A presença de espécies pioneiras é imprescindível, pois segundo Almeida (2016) o processo de sucessão das florestas se inicia a partir do desenvolvimento deste grupo de plantas, que germinam e se desenvolvem a partir da abertura de clareiras ou nas bordas de fragmentos florestais, em locais abertos ou áreas degradadas. Desta forma ocorre um desenvolvimento sazonal de indivíduos, que garantem uma recomposição escalonada ao longo do tempo, criando microclimas favoráveis para a germinação de espécies que necessitam de maior sombreamento (MACIEL et al., 2003).

Nessa mesma amostra, quatro espécies possuem dispersão zoocórica das sementes, duas espécies se dispersam tanto pelo vento como por mecanismos próprios, outras duas espécies são anemocóricas e uma autocórica, evidenciando a importância da fauna na manutenção da diversidade desta área analisada.

Tabela 2: Espécies amostradas, hábito de crescimento, síndromes de dispersão, grupo de sucessão e número de diásporos. Área de nascente próxima ao Córrego das Antas, Piraputanga-MS.

Família	Espécie	Nome Popular	HC	D	GS	NS
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	Araruta-do-campo	Arb/Árv	Zoo	Si	222
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca	Arb/Árv	Zoo	P	73
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	Árv	Aut	P	41
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	Pindaíba, pimenta-de-macaco	Árv	Zoo	Si	21
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-rosado	Árv	Ane	Si/St	4
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Árv	Zoo	P	3
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i>	Guajuvira	Árv	Aut/Ane	Si	2
Poaceae	<i>Agrostis gigantea</i>	Erva-fina	Herb	Ane	P	2
Poaceae	<i>Hyparrhenia hirta</i>	Capim-Jaraguá	Herb	Aut/Ane	P	2

HC: hábito de crescimento. Arv: arbóreo, Arb: arbustivo, Herb: herbáceo; D. Dispersão: Zoo: zoocória, Aut: autocória, Ane: anemocória; GS: Grupo de sucessão, P: pioneira, Si: secundária inicial, St: secundária tardia. NS: número de sementes.

Para a área aberta (Tabela 3), a dispersão predominante foi a anemocoria, constatada para quatro espécies, e em seguida a autocoria, que ocorre em três espécies amostradas. A zoocoria é o mecanismo de dispersão das sementes de duas espécies desta área, sendo elas a *C. pachystachya* e *Synedrellopsis grisebachii* (Agrião-do-pasto). Em relação ao hábito de crescimento foram registradas quatro espécies herbáceas, quatro espécies arbóreas e apenas uma arbustiva. Somente *M. urundeuva* (Aroeira-verdadeira) é classificada como secundária tardia, que são as espécies que podem ser encontradas em estágios avançados de sucessão, e segundo Almeida (2016) germinam e se desenvolvem sob condições de sombreamento. As demais espécies são classificadas como pioneiras, e perfazem o total de cinco espécies.

Foram encontradas três espécies ruderais que são aquelas que ocorrem em ambientes mais antropizados ou degradados. Segundo Machado et al., (2012) a ausência de um dossel contínuo favorece a entrada destas espécies que são agressivas no ecossistema pois produzem um elevado número de sementes viáveis e tem sua entrada no sistema facilitada pela ação do vento e possuem alta propagação vegetativa.

Tabela 3: Espécies amostradas, hábito de crescimento, síndromes de dispersão, grupo de sucessão e número de diásporos. Área aberta próxima ao Córrego das Antas, Piraputanga-MS.

Família	Espécie	Nome Popular	HC	D	GS	NS
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Árv	Zoo	P	300
Asteraceae	<i>Synedrellopsis grisebachii</i>	Agrião-do-pasto	Herb	Zoo	P	101
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Capim-colonião	Herb	Aut	P	61
Malvaceae	<i>Sida</i> spp.	Guanxuma	Herb	Aut	R	26
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> spp.	Tiririca	Herb	Ane	R	14
Fabaceae	<i>Mimosa setosa</i>	Dorme-dorme	Arb	Aut	R	14
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira-verdadeira	Árv	Ane	Si/St	4
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i>	Vassourão-branco.	Árv	Ane	P	2
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo, carne-de-vaca	Arb/Árv	Ane	P	1

HC: hábito de crescimento. Arv: arbóreo, Arb: arbustivo, Herb: herbáceo; D: Dispersão. Zoo: zoocória, Aut: autocória, Ane: anemocória; GS: Grupo de sucessão, P: pioneira, Si: secundária inicial, St: secundária tardia, R: ruderal; NC: não consta. NS: número de sementes.

Na área próxima da margem do córrego das antas (Tabela 4), a dispersão de sementes mais significativa foi a zoocoria, ocorrendo em cinco das sete espécies amostradas. As espécies que dispersam suas sementes através de mecanismos combinados são a *Senegalia polyphylla* (Angico-branco) pela anemocoria/autocoria e *Mabea fistulifera* (Mamoninha) pela autocoria/zoocória. O hábito arbóreo foi predominante, registrado em cinco das seis espécies contidas no banco de sementes desta área. A única espécie herbácea presente foi a *Richardia brasiliensis* (Poaia-branca) que é classificada como ruderal e é frequentemente encontrada em áreas agrícolas, sendo uma forte competidora por luz e nutrientes. Entretanto, forma um fechamento do solo proporcionando microclimas pouco mais úmidos e que podem acumular maior quantidade de materiais orgânicos.

A composição das espécies quanto ao estágio de sucessão advém de duas espécies secundárias tardias, sendo que a *M. urundeuva* pode se estabelecer em estágio de sucessão tanto inicial como tardio, duas espécies pioneiras, três espécies ruderais e uma secundária inicial que compõe o banco de sementes desta área, porém entre as áreas analisadas foi o banco de semente menos denso em número de indivíduos que seriam incorporados se as condições ideais fossem alcançadas.

Tabela 4: Espécies amostradas, hábito de crescimento, síndromes de dispersão, grupo de sucessão e número de diásporos. Área do leito do Córrego das Antas, Piraputanga-MS.

Família	Espécie	Nome Popular	HC	D	GS	NS
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Árv	Zoo	P	49
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira-verdadeira	Árv	Ane	Si/St	15
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	Angico-branco, monjoleiro	Árv	Aut/Ane	Si	13
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca	Herb	Zoo	R	2
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	Mamoninha, leiteiro	Árv	Aut/Zoo	P	2
Moraceae	<i>Ficus enormis</i>	Figueira da pedra	Árv	Zoo	St	1

HC: hábito de crescimento. Arv: arbóreo, Arb: arbustivo, Herb: herbáceo; D: Dispersão. Zoo: zoocória, Aut: autocória, Ane: anemocória; GS: Grupo de sucessão, P: pioneira, Si: secundária inicial, St: secundária tardia, R: ruderal. NS: número de sementes.

Considerando a amostragem geral, a proporção encontrada de indivíduos com hábito arbóreo foi de 47,6%, seguida pelas herbáceas cujo hábito foi recorrente em 33,3% das espécies. Apenas uma espécie apresentou hábito arbustivo (4,7%) e 14,3% foram classificadas como arbóreas/arbustivas.

A síndrome de dispersão mais recorrente foi a zoocoria, perfazendo 33,3% do total de espécies amostradas, seguida da anemocoria que ocorre em 28,5% das espécies, enquanto a autocoria ocorre em 19,1% das espécies. Dois mecanismos de dispersão combinados foram encontrados, destes 14,3% das espécies a dispersão é favorecida tanto pela queda livre das sementes quanto pelo vento, e em 4,7%, a dispersão é realizada tanto por mecanismos próprios quanto por animais (autocoria/zoocoria).

Em relação aos grupos sucessionais, para espécies pioneiras foi constatado uma proporção de 47,6% do total de diásporos amostrados. Espécies classificadas como secundárias iniciais correspondem a 19,1% do total analisado, e o mesmo valor foi encontrado para espécies ruderais, que segundo Machado et al., (2012) são aquelas que se desenvolvem em ambientes com certo nível de degradação ou com intensidade de distúrbios, pois podem ser mais agressivas ou dominantes. Espécies presentes em níveis mais avançados de sucessão foram encontradas nas proporções de 4,7% para secundárias tardias, e 9,5% para secundárias iniciais/tardias.

3.3 Índices de diversidade, equabilidade e similaridade

Nas análises ecológicas, a riqueza de espécies é uma medida que se refere ao número de espécies presentes em determinado ambiente, já o termo diversidade, inclui os aspectos de variedade de espécies e também a abundância relativa de cada espécie (BARROS, 2007).

Segundo Zanzini (2005) os maiores valores para o índice de Shannon Wiener (H) indicam maior diversidade dentro da amostra. Este índice se baseia na abundância proporcional de cada espécie e leva em conta a riqueza e equabilidade, ou seja, a uniformidade de distribuição das espécies. Seu valor aumenta conforme o aumento da uniformidade das abundâncias, resultando em maior diversidade.

Neste contexto, todas as amostras apresentaram baixa diversidade, porém a área aberta apresentou maior valor, devido sua maior uniformidade nas abundâncias entre as espécies amostradas em relação às áreas adjacentes (Tabela 5).

Para o índice de Simpson (D) quanto maior for o valor encontrado, menor é a diversidade contida da amostra. Este índice se refere à dominância das espécies, pois leva em consideração a abundância relativa para cada indivíduo e aponta uma probabilidade de que dois indivíduos tomados ao acaso pertençam a uma mesma espécie.

A área próxima ao leito do córrego das antas apresentou maior valor para o índice de Simpson, desta forma é a amostra com menor dominância das espécies em relação às outras amostras, com um total de 82 indivíduos distribuídos em seis morfoespécies. Já a área de nascente apresentou a maior dominância de espécies, mesmo possuindo menor número de sementes (370) quando comparado à área aberta (523).

A equabilidade se refere à homogeneidade de distribuição das sementes entre as espécies na amostra. Os maiores valores representam uma distribuição mais homogênea, e à medida que o valor decresce, significa maior heterogeneidade da distribuição dos indivíduos de cada espécie dentro da amostra. Do mesmo modo pode-se dizer que ocorrem poucas espécies que contribuem com maior número de sementes (ARAÚJO et al., 2001).

A área próxima ao leito apresentou maior equabilidade, ou seja, as espécies dentro desta amostra apresentaram maior semelhança nas abundâncias observadas. A distribuição de indivíduos na área de nascente ocorreu de forma heterogênea,

sendo que poucas espécies foram responsáveis pela maioria dos indivíduos, havendo maior dominância de espécies dentro da amostra.

Tabela 5: Índices de diversidade, equabilidade, abundância e riqueza de espécies para cada amostra analisada. Córrego das Antas, Piraputanga-MS.

Índices de Diversidade					
Amostra	Riqueza (nº spp)	Abundância (nº sementes)	Shannon-Wiener (H)	Simpson (D)	Equabilidade de Pielou (J)
Nascente	9	370	1,2	0,58	0,55
Área aberta	9	523	1,3	0,61	0,59
Leito do córrego	6	82	1,1	0,63	0,63
Desvio Padrão	-	-	0,1	0,0251	0,04
Variância	-	-	0,01	0,00063	0,0016

No que tange à similaridade entre as áreas avaliadas, a maior similaridade ocorreu entre a área aberta e a área próxima ao leito do córrego das antas (BC=0,91), pela presença das espécies *Myracrodruon urundeuva* e *Cecropia hololeuca*. A similaridade entre a área da nascente e a área aberta foi menor (BC=0,32), e entre a área da nascente e a área do leito do córrego das antas, a similaridade observada foi BC=0,77, tendo em vista que a *C. pachystachya* ocorre em todas as áreas analisadas.

Tabela 6: Índice de Similaridade de Bray Curtis entre as áreas analisadas.

Índice de Similaridade de Bray Curtis	
Nascente e Área Aberta	0,32
Área Aberta e Leito do Córrego	0,91
Nascente e Leito do Córrego	0,77

De acordo com Machado et al. (2012) em termos de regeneração natural é importante investigar estes índices de biodiversidade sob os aspectos da composição da vegetação, a abundância relativa das espécies latentes no solo e o potencial de distribuição das espécies. Desta forma, torna-se possível a adoção de medidas de restauração em áreas degradadas através do banco de sementes, atentando-se para composição de espécies quanto à sucessão ecológica, para que se evite a transposição de solo com espécies exclusivamente ruderais.

Os baixos valores de riqueza de espécies bem como os baixos índices de diversidade podem ser explicados por pressões antrópicas geradas pelo ecoturismo e de pastoreio extensivo que ocorrem na área. Torna-se necessário realizar intervenções na mata de galeria do córrego das antas que promovam o enriquecimento de espécies a fins de manter a presença da fauna, e a consequente preservação destas áreas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O banco de sementes em ecossistemas florestais é fundamental para manter a sustentabilidade do ambiente, pois é um dos mecanismos de regeneração natural da vegetação presente em determinado ecossistema e quando ativado, permite a recolonização de espécies, mesmo sendo impossível retornar às condições biológicas originais. Os níveis da regeneração do ambiente decorrem da diversidade de espécies contida no banco de sementes, que resultam de processos migratórios bem como da produtividade dos indivíduos.

Para que os processos de sucessão natural de espécies ocorram nos diversos ecossistemas é imprescindível a presença da fauna que se são os principais agentes polinizadores e dispersores de flores e sementes.

Espécies pioneiras constituem a maior parte do banco de sementes por formarem o banco de sementes persistente, regulando seu desenvolvimento a partir da dormência, que é superada principalmente através da abertura de clareiras. A presença de espécies secundárias tardias ou clímax nos fragmentos estudados mostra que é possível o avanço dos estágios de sucessão, já que estas espécies dependem de agentes dispersores eficientes para permanecer no banco de sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. S. **Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação**. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica. 3 ed. Ilhéus-BA: Editus, 2016, pp. 48-75.
- ARAUJO M. M.; OLIVEIRA, F. A.; VIEIRA, I C. G.; BARROS, P. L. C.; LIMA. C. A. T. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**. n. 59, p. 115-130, 2001.
- BARROS, R. S. M. **Medidas de diversidade biológica**. Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL. Disciplina Estágio Docência. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG, 2007.
- BATTILANI, J. L. **Chuva de sementes em trecho de floresta ripária, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Tese (Doutorado em Ecologia e conservação). UFMS. Campo Grande. 2010, 173p.
- CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M.; LONGHI, S. J. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética de floresta de Caçador, SC. **Ciência Florestal**. Santa Maria. v. 6, n. 1, p. 27-38. 1996.
- CERÓN, D. E. V. **Chuva e banco de sementes do solo em diferentes sistemas de restauração ecológica da floresta estacional semidecidual**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2015. 130p.
- COSTA, J. R.; FONTES, J. R. A.; MORAIS, R. R. **Bancos de Sementes do Solo em Áreas Naturais e Cultivos Agrícolas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 35p.
- DINIZ, K. D.; MACEDO, N. C.; PORTELA, G. F.; REZENDE, L. P. Banco de sementes de plantas daninhas em área de pastagem *Panicum maximum* Jacq. cultivar Mombaça no município de Balsas-MA. **Biodiversidade**. v.16, n.3, 2017 - p. 27-39.
- FINA, B. G. **Caracterização fitofisionômica da Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, município de Aquidauana-MS**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro, 122p.
- FRIGIERI, F. F.; IWANICKI, N. S. A.; GANDARA, F. B.; FERRAZ, E. M.; ROMÃO, G. O.; COLETTI, G. F.; SOUZA, V. C.; MORENO, M. A. **Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo**. Piracicaba: IPEF, 2016. 99p. Disponível em <http://www.lcb.esalq.usp.br/sites/default/files/publicacao_arq/978-85-89142-06-9.pdf> Acesso em 16/05/2018.
- MACHADO, V. M.; SANTOS, J. B.; PEREIRA, I. M.; LARA, R. O.; CABRAL, C. M.; AMARAL, C. S. Avaliação do banco de sementes de uma área em processo de

recuperação em cerrado campestre. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 303-312, 2013.

MACIEL, M. N. M.; WATZLAWICK, L. F.; SCHOENINGER, E. R.; YAMAJI, F. M. Classificação ecológica de espécies arbóreas. **Revista acadêmica: ciências agrárias e ambientais**. Curitiba-PR, v. 1, n. 2, p. 69-78. 2003.

MORI, E. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; IVANAUSKAS, N. M.; FREITAS, N. P.; BRANCALION, P. H. S.; MARTINS, R. B. **Sementes florestais: Guia para germinação de 100 espécies nativas**. Instituto Refloresta, 1ª ed. São Paulo – SP, 2012. Disponível em <esalqlastrop.com.br/img/publicacoes/C2.pdf> Acesso em 17/05/2018.

RESENDE, F. D. **Banco de sementes como estratégia para recuperação de áreas degradadas**. Curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental. Centro Universitário Uma. Belo Horizonte – MG, 2011.

RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. (Orgs). **Diversidade e conservação da vegetação e da flora**. Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 540 p.

ROBERTS, H. A. Seed bank in soils. **Advances in Applied Biology**, London, v. 6, p.1-55. 1981.

SANTOS, M. M. G.; OLIVEIRA, J. M.; MÜLLER, S. C.; PILLAR, V. D. Chuva de sementes de espécies lenhosas florestais em mosaicos de floresta com Araucária e campos no Sul do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. p.160-167, 2011.

SARTORELLI, P. A. R.; CAMPOS FILHO, E. M. **Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica**. São Paulo: Agroicone, 2017. 140p. Disponível em <http://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2017/05/INPUT_Agroicone_Guia-de-Plantas-da-Regeneracao-Natural-do-Cerrado-e-da-Mata-Atlantica.pdf> Acesso em 16/05/2018.

SOUZA, M. L.; NOGUEIRA, A. C.; MACEDO, R. L. G.; SANQUETTA, C.; N; VENTURIN estudos de um banco de sementes no solo de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* no estado do Paraná. **Floresta**. Curitiba-PR, v. 41, n. 2, p. 335-346, 2011.

TIMOTHEO, G.; MOLINA, D.; CAMPOS, M.; BENINI, R.; PADOVEZI, A. (Org.). Guia de identificação de espécies-chave para restauração florestal para a região de Alto Teles Pires Mato Grosso. São Paulo: **The Nature Conservancy**, 2016. 248 p.

VIEIRA, N. K.; REIS, A. O papel do banco de sementes na restauração de áreas degradadas. **Anais...** Seminário Nacional. Foz do Iguaçu. 2003.

ZANZINI, A. C. S. **Descritores quantitativos de riqueza e diversidade de espécies**. Curso De Pós-Graduação (Manejo De Florestas Nativas). Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG. 2005. 43p.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. **Hydrological Earth System Science**. v.11, p. 1633–1644, 2007.