

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNESP – Campus de Botucatu

Thaís Ribeiro Carboni

ESTUDO DE FRUTOS E SEMENTES EM ÁREA REMANESCENTE DE CERRADO
“*SENSU LATO*”, Escola do Meio Ambiente, Botucatu, SP – Brasil.

Botucatu

2009

Thaís Ribeiro Carboni

ESTUDO DE FRUTOS E SEMENTES EM ÁREA REMANESCENTE DE CERRADO
“*SENSU LATO*”, Escola do Meio Ambiente, Botucatu, SP – Brasil.

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para
a obtenção do título de Bacharelado em Ciências Biológicas.*

Orientadora: Prof^a Dr^a Sílvia Rodrigues Machado
Co-Orientador: Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz

Botucatu

2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO.

DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Carboni, Thaís Ribeiro.

Estudo de frutos e sementes em área remanescente de: cerrado “*Sensu lato*”,
Escola do Meio Ambiente, Botucatu, SP - Brasil / Thaís Ribeiro Carboni. –
Botucatu : [s.n.], 2009.

Trabalho de conclusão (bacharelado – Ciências Biológicas) – Universidade
Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2009

Orientadora: Silvia Rodrigues Machado

Co-orientador: Renato Eugênio da Silva Diniz

1. Biodiversidade 2. Cerrados 3. Educação ambiental

Palavras-chave: Cerrado; Escola do Meio ambiente; Frutos; Sementes; Síndromes
de dispersão

Às crianças de hoje, que em um futuro bem próximo, saberão dar o devido valor a esse bioma cheio de encantos, já tão prejudicado pela nossa espécie...

Esta publicação não seria completa sem algumas pessoas que, direta ou indiretamente, ajudaram neste trabalho... Agradeço aqui, de forma muito simples a todos eles...

Aos meus pais, Alberto e Cida, que me dedicaram todo o seu amor e paciência, na esperança de entregar para o mundo alguém que pudesse fazer a diferença, respeitar o seu semelhante e buscar incansavelmente a sua felicidade pessoal. Agradeço a eles por terem acreditado e investido na continuação da minha formação neste ano.

Ao meu irmão Bruno que dividiu comigo, depois de muitos anos, a mesma casa. Só assim pude perceber o quanto ele cresceu. São dele os olhos mais cheios de verdade que conheço. Emociona a todos com seu talento incrível para atuar, e me orgulha por sua completa ausência de preconceitos...

A todos os meus outros familiares que estão sempre ao meu lado, torcendo pelo meu crescimento pessoal e profissional.

Ao meu namorado, Vander, que me incentivou a continuar escrevendo, mesmo quando a cabeça pensava em desistir. Este ano tornou-se mais colorido graças a ele, que entrou na minha vida, completamente por acaso, e agora faz parte da minha família.

A todos os meus queridos amigos, que para a minha sorte são muitos, que estão próximos no meu dia a dia, caminhando sempre de mãos dadas comigo, ou mesmo os que estão mais longe e que por telefone, internet, ou mesmo em pensamento, estão sempre presentes.

A toda XL Turma de Ciências Biológicas, e todos os seus agregados, que estão sempre no meu coração...

À Profª Drª Sílvia Rodrigues Machado pela orientação, pela paciência, pelo carinho e pelo sorriso aconchegante a cada encontro... É uma mulher de grande competência e de extrema simpatia...

Ao Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz, que mais uma vez me auxilia em um trabalho acadêmico. É um homem honesto e de uma singela simplicidade.

Ao senhor Clemente José Campos, que disponibilizou seu acervo pessoal de frutos e sementes e pacientemente, com toda a sua experiência, muito me ensinou nas coletas e identificações feitas esse ano.

Agradeço também a toda equipe da Escola do Meio Ambiente de Botucatu, em especial aos biólogos Mariana Rodrigues de Almeida e Sílvio Henrique de Mattos, que me disponibilizaram dados precisos de suas pesquisas pessoais, para que eu pudesse ter mais sucesso e rapidez na execução deste, bem como a Profª Drª Eliana Maria Nicolini Gabriel, Diretora da Escola por prontamente revisar e avaliar o trabalho.

Com todo o meu amor,

Thaís Ribeiro Carboni *Bigú*
29/11/2009

“A fome dos meus filhos não será a riqueza dos seus...”

“O Carcará e a Rosa”

(Natiruts)

O presente trabalho foi realizado em uma área remanescente de Cerrado “*Sensu Lato*” dentro do espaço que abriga a Escola do Meio Ambiente - EMA, localizada no município de Botucatu, interior do Estado de São Paulo. O objetivo principal do mesmo foi o estudo e descrição dos tipos de frutos e sementes, e respectivas síndromes de dispersão das espécies ali presentes. As coletas foram feitas através do método de caminhar, no período de abril a novembro de 2009. As espécies em frutificação tiveram seus frutos coletados e suas características registradas. A classificação dos frutos foi feita a partir da textura (carneoso ou seco) e quanto à deiscência (deiscente ou indeiscente). Foram analisadas 41 espécies, escolhidas a partir do levantamento preliminar feito na área. O modo de dispersão predominante foi a autocoria, embora secundariamente muitas espécies se dispersem por anemocoria, por se tratar de uma região aberta onde os ventos são constantes. A dispersão por zoocoria também foi significativa, o que pode estar associado à abundância e diversidade de espécies de animais observadas no local.

PALAVRAS CHAVE: cerrado, síndromes de dispersão, frutos, sementes, Escola do Meio Ambiente.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

1. Introdução	10
1.1. O Cerrado	11
1.1.1. Importância do Cerrado	12
1.1.2. Problemas ambientais envolvendo o bioma	16
1.2. A importância da dispersão e sua relação com a manutenção da vida no Cerrado.....	17
2. Objetivo	18
3. Material e Método	19
3.1. Área de estudo	19
3.2. O Levantamento de Espécies	21
4. Resultados	23
5. Discussão	36
6. Conclusão	38
7. Referências Bibliográficas	39

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 01.** Aquarela do fruto (do tipo legume) e da semente da copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf.) 13
- Fig. 02.** Aquarela do fruto (do tipo baga) e da semente do pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) 13
- Fig. 03.** a. lobeira (*Solanum lycocarpum*). b. fruto da lobeira (baga). c. lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) 15
- Fig. 04.** Vista da área por satélite. 1. Cerrado “Sensu Lato”. 2. Represa do Ribeirão Lavapés. 3. Floresta Paludosa. 4. Floresta Estacional Semidecídua. 5. Sede da Escola do Meio Ambiente (EMA). 6. Floresta Implantada de Eucalipto. (Fonte: <http://maps.google.com.br/maps>) 19
- Fig. 05.** Área de estudo (Escola do Meio Ambiente - Botucatu/SP) 20
- Fig. 06.** Coletas (abril a novembro de 2009) 21
- Fig. 07.** Modelo de etiqueta usada na identificação de espécies na carpoteca do herbário “Escola do Meio Ambiente” (EMA). 22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Número de espécies identificadas que possuem comprovadamente uso medicinal.	30
Gráfico 02. Número de espécies identificadas sob ameaça de extinção. (<i>Fontes: IBAMA, IUCN, Fundação Biodiversitas MG, SEMA-PR e SEMA-SP</i>)	30
Gráfico 03. Tipos de frutos encontrados.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Levantamento preliminar de espécies e suas respectivas famílias, nomes populares e hábito de vida. 24

Tabela 02. Uso medicinal e espécies em extinção. (*Fontes: IBAMA, IUCN, Fundação Biodiversitas MG, SEMA-PR e SEMA-SP*) 27

Tabela 03. Tabela contendo o nome científico das espécies, o modo de dispersão, a unidade de dispersão e o tipo de fruto. 31

Segundo Saviani (2000), a educação é um fenômeno próprio dos seres humanos. Assim sendo, a compreensão da natureza da educação passa pela compreensão da natureza humana. (...) Para sobreviver o homem necessita extrair da natureza, ativa e intencionalmente, os meios de sua subsistência. Ao fazer isso ele inicia o processo de transformação da natureza, criando um mundo humano (o mundo da cultura).

Os inúmeros problemas ambientais que enfrentamos hoje estão justamente relacionados a esse mundo antropocêntrico que criamos, e embora o futuro da humanidade dependa da relação harmoniosa estabelecida entre a natureza e o uso racional pelo ser humano dos recursos disponíveis, aparentemente poucas iniciativas se fazem presentes para combater e superar esses problemas há tanto tempo, a nós impostos.

Para tentar reverter este processo que se acentua, onde o bem coletivo está sempre em detrimento das conquistas individuais, onde a industrialização acaba por definir a forma ideal de organização de trabalho e forma de produção, onde a mídia se abstém de culpa pelas propagandas que estimulam a um consumo irracional e indiscriminado de produtos, onde a mecanização do campo estimula cada vez mais o êxodo rural, que por sua vez, contribui para uma urbanização desenfreada das cidades, que sem espaço, falham nos atendimentos mais básicos a população, é que se faz necessário práticas que promovam o desenvolvimento de indivíduos com postura crítica, política, responsável e participativa.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, em sua cartilha Meio Ambiente (1997), a perspectiva ambiental consiste num modo de ver o mundo em que se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida. Sendo assim podemos observar que ela pode ser um caminho para proporcionar ao indivíduo uma nova visão de si mesmo, do modo como ele interage com os outros membros da sociedade onde vive e a maneira como ele compreende a sua história. Esses são fatores determinantes para explicar a situação do seu meio, e consequentemente isso se reflete nas condições da paisagem que o cerca.

Só as pessoas sensibilizadas para a causa ambiental é que conseguem passar pela barreira do processo de acumulação de capital, em vigor desde a ascensão do capitalismo, e estejam dispostas a pagar pela melhoria da qualidade do meio ambiente. Nesse sentido, é preciso criar o quanto antes as condições socioeconômicas, institucionais e culturais que estimulem não apenas um rápido progresso tecnológico poupador de recursos naturais, como também uma mudança de postura social que valorize mais o *ser* do que o *ter*.

Dentro dessa perspectiva, encontramos inúmeras problemáticas ambientais, e dentre elas, podemos apontar os graves problemas que enfrenta o bioma Cerrado no Brasil, e partindo do pressuposto que só se pode preservar aquilo que se conhece, seu estudo, sob todas as suas vertentes, se justifica, a fim de que se possa apontar para a sociedade o outro lado desta incrível vegetação, tão presente, mas já tão esquecida e desrespeitada pelo homem.

1. 1. O Cerrado

O cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira, que abriga 5% da biodiversidade de todo o planeta, possuindo uma vasta heterogeneidade de ecossistemas, com grandes variações de vegetação, solos e climas. Desde 1986, é considerado Sítio do Patrimônio Mundial Natural pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Segundo Coutinho (2002), estima-se que a área nuclear do domínio do cerrado tenha aproximadamente 1,5 milhão de km². Se adicionarmos as áreas periféricas, que se acham encravadas em outros domínios vizinhos e nas faixas de transição, aquele valor poderá chegar a 1,8 ou 2,0 milhões de km². Com uma dimensão tão grande como esta, não é de se admirar que aquele domínio esteja representado em grande parte dos estados do Brasil, concentrando-se naqueles da região do Planalto Central, sua área nuclear.

Para o Relatório de Gestão do Ministério de Meio Ambiente (2006), é uma das maiores áreas de captação de água da América do Sul, pois abastece as bacias dos rios Amazonas, Tocantins, Paranaíba, São Francisco, Paraná e Paraguai, além de ajudar a abastecer o Aquífero Guarani, o maior manancial transfronteiriço de água doce subterrânea do mundo.

1.1.1. Importância do Cerrado

O cerrado é um dos biomas de maior diversidade biológica do planeta, com alto grau de endemismo. Muitas espécies apresentam restrita distribuição geográfica. A flora do cerrado é rica em espécies alimentícias, condimentares, corantes, têxteis, corticeiras, taníferas, produtoras de látex, oleaginosas, medicinais, ornamentais, apícolas, utilizadas no artesanato e outras mais (Machado et al, 2005).

São infinitas as possibilidades que o cerrado pode nos proporcionar. *Zeyheria montana* Mart. (Bignoniaceae), por exemplo, é uma espécie medicinal endêmica do cerrado brasileiro. O extrato aquoso de suas raízes é indicado, pela medicina popular, no combate de doenças de pele e como agente anti- tumoral (Corrêa, 1984). Já a polpa do pequi (*Caryocar brasiliense*) contém uma boa quantidade de óleo comestível e é rico em vitamina A e proteínas, transformando-se em importante complemento alimentar. Sua amêndoa, pela alta quantidade de óleo que contém e por suas características químicas, pode ser também utilizada com vantagem na indústria de cosmética para a produção de sabonetes e cremes (Silva & Tassara, 2001). Segundo Cascon (2004), a óleo-resina obtida pela incisão no tronco de árvores do gênero *Copaifera*, família Leguminosae, sub-família Caesalpinioideae, é utilizada na medicina popular brasileira, com a denominação de óleo de copaíba, principalmente como cicatrizante, anti-séptico, e antiinflamatório. Atividades bactericidas, anti-helmíntica, analgésica, antiinflamatória, gastroprotetora, antitumoral e tripanossomicida foram confirmadas em ensaios com microorganismos ou animais.



Fig. 01. Aquarela do fruto (do tipo legume) e da semente da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.)



Fig. 02. Aquarela do fruto (do tipo baga) e da semente do pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.)

Considerado por muitos como um bioma esquecido, constitui umas das savanas tropicais de maior biodiversidade, principalmente no que concerne a sua flora e sua entomofauna (Pereira, 2001). Ao contrário do que se pensava há algum tempo, os dados disponíveis indicam que a biodiversidade do bioma é elevada, com mais de 10.000 espécies

de plantas, 161 de mamíferos, 837 de aves, 120 de répteis e 150 de anfíbios (Myers et al, 2000).

Estudos anteriores apontavam que a fauna do Cerrado não possuía uma identidade, que as comunidades de animais do domínio eram compostas essencialmente por espécies generalistas e de ampla distribuição geográfica em formações abertas (Sick 1965, Vanzolini 1963, 1976, 1988), e considerava-se a fauna de lagartos do Cerrado pobre em relação a outras regiões do continente (Vitt 1991). Mais recentemente, com a publicação de revisões taxonômicas, com o emprego de técnicas mais eficientes na amostragem, e com a constante descoberta de novas espécies (Colli et al. 2003b, Ferrarezzi et al. 2005, Nogueira & Rodrigues 2006), têm-se demonstrado que a fauna de répteis do Cerrado é regionalmente e localmente muito rica, e que, ao contrário de interpretações anteriores, há um número subestimado de riqueza e endemismos (Colli et al. 2002, Nogueira et al. 2005, Nogueira 2006).

O cerrado, além de possuir uma rica entomofauna, bem como grande número de vertebrados, trás um mamífero em especial, já encontrado na área remanescente estudada: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). A espécie é o maior representante da família Canidae na América do Sul, com altura média de 97cm e comprimento total de 147cm (dos quais 45cm são atribuídos à cauda), pesando aproximadamente 23kg. O corpo é vermelho-dourado e os membros e parte inferior de sua "crina" são pretos (Redford e Eisenberg, 1992).

Onívoro e generalista, o animal consome os itens mais frequentes no ambiente, alterando os componentes da dieta em função da sua disponibilidade (Rodrigues 2002). Cerca de 50% de sua dieta compreende itens vegetais e 50% itens animais, sendo a lobeira ou frutadinho (*Solanum lycocarpum* St. Hill), na maioria dos estudos, o item alimentar e vegetal mais frequentemente consumido (Dietz, 1984; Carvalho & Vasconcelos, 1995; Motta-Júnior et al, 1996; Azevedo & Gastal, 1997; Motta-Júnior, 1997; Santos, 1999; Aragona & Setz, 2001; Rodrigues, 2002; Jácomo et al, 2004).



Fig. 03 - a. lobeira (*Solanum lycocarpum*). b. fruto da lobeira (baga). c. lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)

Um dos principais desafios na conservação do cerrado será demonstrar a importância que a biodiversidade desempenha no funcionamento dos ecossistemas. O conhecimento sobre a biodiversidade e as implicações das alterações no uso da terra sobre o funcionamento dos ecossistemas serão fundamentais para o debate “desenvolvimento versus conservação” (Klink & Machado, 2005).

1.1.2. Problemas ambientais envolvendo o bioma

Mesmo diante das inúmeras vantagens que o cerrado pode nos proporcionar, a ocupação acelerada e desordenada do bioma marcou as últimas décadas e deu origem a problemas como o desmatamento e as queimadas, com conseqüente perda de biodiversidade, fragmentação dos ecossistemas, redução da capacidade hídrica dos mananciais, erosão, perda de solos e assoreamento de rios. O cerrado ainda enfrenta dificuldades com o aumento da contaminação química do solo e das águas – decorrência do modelo tecnológico adotado por agricultores na região (Ministério do Meio Ambiente, 2006).

O cerrado paulista ocupava, no início do século XIX, cerca de 18,2% da superfície do Estado (Victor, 1975). Atualmente, abriga 34% do total de espécies conhecidas como típicas desse tipo de vegetação. Está sujeito a fatores climáticos não existentes em sua maior área de ocorrência, que é o Planalto Central, apresentando características florísticas de reprodução e limitação ambiental, entre outras, que garantem sua sustentabilidade mesmo em fragmentos de pequena extensão. Assim, a proteção dessas áreas garante a preservação de importante potencial genético (Cavassan, 2000).

Segundo Machado et al (2005), as práticas agrícolas em áreas de cerrado têm contribuído para o empobrecimento do solo; surgimento de erosões, assoreamento de nascentes, córregos e rios; mudanças no caminho natural das águas; e para o desaparecimento de muitas espécies que ainda não foram estudadas. Mais de 80% do cerrado já foi modificado pelo homem e somente 1% corresponde a áreas nas quais a vegetação original ainda está em bom estado, porém extremamente fragmentada.

Apenas 2,8% de sua área estão protegidos por unidades de conservação (UCs), percentual que reflete a baixa atenção dada ao bioma anteriormente (Ministério do Meio Ambiente, 2006).

Segundo a Conservation Internacional, o cerrado figura na relação dos 34 ecossistemas mais degradados do planeta (“hot spots”) em decorrência da elevada diversidade biológica e por se encontrar sob grande ameaça de extinção, requerendo urgentemente medidas que compatibilizem o desenvolvimento com a manutenção de sua biodiversidade e do potencial genético e químico (Machado et al, 2005).

1.2. A importância da dispersão e sua relação com a manutenção da vida no Cerrado

Segundo Raven (1988), assim como as flores evoluíram em relação à sua polinização por muitos tipos de animais e de outros agentes, os frutos evoluíram para dispersão por mecanismos muito diferentes. A dispersão de frutos, como a polinização, é um aspecto fundamental da irradiação evolutiva das angiospermas. E do mesmo modo que as flores evoluíram de acordo com as características dos polinizadores que as visitam regularmente, os frutos evoluíram em relação aos seus agentes dispersores. Em ambos os sistemas co-evoluídos, aconteceram muitas mudanças nos agentes dispersores dentro de uma mesma família e muitos eventos de evolução convergente, gerando estruturas aparentemente semelhantes em forma e função em famílias diferentes.

A dispersão de seus diásporos confere vantagens ecológicas para a planta, como a oportunidade de colonizar outros locais favoráveis, redução da competição e da chance de cruzamento entre plantas geneticamente próximas (Dirzo & Dominguez, 1986). A finalidade biológica do fruto é ser um envoltório protetor para a semente, ao mesmo tempo em que assegura a propagação e perpetuação das espécies (Vital, 1988).

Podemos considerar a síndrome de dispersão como o conjunto de características que permite diagnosticar qual é a estratégia usada pela planta para obter sucesso na dispersão de suas sementes. Dentre os diversos tipos síndromes de dispersão, incluem-se a autocoria, a anemocoria e a zoocoria (Pijl, 1982).

Durante o amadurecimento, muitos frutos adquirem cores chamativas e aromas agradáveis ou tornam-se sucosos, e seu sabor é apreciado por animais que ao se alimentarem deles, despejam a suas sementes a maior ou menor distância. Outros, ao contrário, tornam-se frutos secos, porém sofrem diferentes processos de abertura que permitem a liberação de suas sementes, havendo mesmo casos de deiscência explosiva, sendo aquelas lançadas a uma distância relativamente grande, na dispersão. Muitas vezes os próprios frutos apresentam configurações morfológicas que lhes permitem participar ativamente na disseminação das sementes. Assim, são encontrados frutos com espinhos, ganchos e outras excrescências que facilmente aderem aos corpos dos animais ou apresentam-se plumosos ou leves, o que vem, então, facilitar o seu transporte, em virtude do vento (Raven, 1988).

2. OBJETIVO

O objetivo principal do trabalho foi o estudo da descrição dos tipos de frutos e sementes, e a caracterização das respectivas síndromes de dispersão das espécies de angiospermas, ali presentes, visando também, ao final, a confecção de uma carpoteca, para que essa possa ser utilizada como fonte de pesquisa e ferramenta pedagógica para a população botucatuense por meio da Escola do Meio Ambiente (EMA).

3.1. Área de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido dentro de uma área de conservação ambiental localizada no Jardim Aeroporto, zona Sul do município de Botucatu (22 °55'23"S e 48 °27'28"W), interior do Estado de São Paulo. Em sua extensa área verde, de aproximadamente doze hectares, podemos encontrar diferentes tipos de vegetações, como Floresta Paludosa, Floresta Estacional Semidecídua, uma pequena área implantada de eucaliptos e o próprio Cerrado. Além disso, o espaço possui uma rica fauna e relevantes fatores ambientais, como a nascente do Ribeirão Lavapés, rio histórico e de grande importância para o município.



Fig. 04. Vista da área por satélite. 1. Cerrado “Sensu Lato”. 2. Represa do Ribeirão Lavapés. 3. Floresta Paludosa. 4. Floresta Estacional Semidecídua. 5. Sede da Escola do Meio Ambiente (EMA). 6. Floresta Implantada de Eucalipto. (Fonte: <http://maps.google.com.br/maps>)

A pesquisa se limitou ao estudo da área de Cerrado “*senso lato*”, que de acordo com Coutinho (1976), é o espaço que inclui os campos limpos, os campos sujos, os campos cerrados, os cerrados “*senso stricto*” e também os cerradões.



Fig. 05. Área de estudo (Escola do Meio Ambiente - Botucatu/SP)

A escolha da área em questão não tem a ver somente com a importância biológica do Cerrado, mas também com a educação para a sua preservação, pois é neste espaço que está inserida a sede do Núcleo de Apoio a Educação Ambiental de Botucatu, ou simplesmente, Escola do Meio Ambiente (EMA), como é mais conhecida. Desde 2005 ela foi implantada pela Prefeitura Municipal de Botucatu, por meio da Secretaria Municipal de Educação, e tem por objetivo desenvolver e apoiar práticas pedagógicas e pesquisas, que visam à sensibilização, conscientização e responsabilidade socioambiental de seus visitantes. Seus educadores ambientais trabalham sedimentados em um tripé composto por trilhas temáticas interpretativas, vivências socioambientais e pesquisas científicas, que atendem aos alunos das escolas da rede pública e particular de Botucatu e região, bem como alunos portadores de necessidades especiais do NAPE (Núcleo de Atendimento Pedagógico Especializado), grupos da melhor idade e parceiros.

Esse tipo de pesquisa dá suporte para transposição de conhecimento, dando acesso a informações sobre esse incrível bioma a um grande número e diversidade de pessoas atendidas, cerca de 15.000 pessoas anualmente.

3.2. O Levantamento de Espécies

Foi utilizado o trabalho de levantamento florístico preliminar feito pela bióloga Mariana Rodrigues de Almeida e o levantamento fitossociológico preliminar feito pelo biólogo Sílvio Henrique de Mattos. Eles identificaram as espécies da área em questão, podendo estas ser encontradas em forma de exsicatas no Herbário “Escola do Meio Ambiente” (EMA) e no Herbário “Irina Felanova Gemtchjnicov” (BOTU).

As coletas foram realizadas segundo o método de caminhamento (Filgueiras et al, 1994), no período de abril a novembro de 2009. Para toda espécie encontrada em frutificação foram coletados exemplares de frutos, os quais foram identificados, preparados e armazenados no herbário da escola, em uma carpoteca confeccionada especialmente para eles. Os tipos de frutos encontrados foram caracterizados morfologicamente após observações diretas realizadas em campo e laboratório. Foram analisadas 41 espécies no total e a classificação dos frutos foi feita a partir da textura (carnoso ou seco) e quanto à deiscência (deiscente ou indeiscente).



Fig. 06. Coletas (abril a novembro de 2009).

Os mecanismos de dispersão de sementes e frutos foram inferidos de acordo com a classificação de síndromes de dispersão adotada por Pijl (1982). De acordo com as características morfológicas descritas por ele e por meio de outras consultas (Lorenzi, 1998, 2006; Durigan, 2004; Machado et.al, 2005), os frutos foram classificados em três grupos: zoocóricos (diásporos adaptados à dispersão por animais), anemocóricos (diásporos adaptados à dispersão pelo vento) e autocóricos (espécies com dispersão pela gravidade e dispersão explosiva). Para os tipos de dispersão, as denominações foram dadas em função das

características apresentadas pelos frutos ou suas síndromes, e não por observações efetivas no campo da dispersão das espécies.

Paralelamente às coletas, desenhos e identificações, foi feita uma coleção com os frutos e sementes mais abundantes dessas espécies encontradas e armazenados na EMA para a confecção de uma carpoteca que será utilizada com fins didáticos e educativos e de pesquisa científica.

O formulário é uma etiqueta vertical com uma borda verde. No topo, há um logotipo de uma planta verde e o texto "Carpoteca Escola do Meio Ambiente (EMA)". Abaixo, há campos para "Data de Coleta" (com um campo de entrada e um botão "Doação"), "Número de Coleta" (com um campo de entrada), "Indefinida" (com um botão), "Família" (com um campo de entrada), "Espécie" (com um campo de entrada), "Nome(s) Popular(es)" (com um campo de entrada), "Local de Coleta" (com um campo de entrada), "Coletor(es)" (com um campo de entrada), "Tipo de Fruto" (com um campo de entrada), "Material Coletado" (com botões "Semente" e "Fruto"), e "Informações" (com um campo de entrada).

Fig. 07. Modelo de etiqueta usada na identificação de espécies na carpoteca do herbário “Escola do Meio Ambiente” (EMA).

Nem todas as espécies puderam ser analisadas em campo, em virtude da ausência de frutos, portanto, algumas foram analisadas por meio da carpoteca do herbário, ou mesmo em bibliografias especializadas. Foram analisadas 41 espécies, sendo que destas, a frequência das síndromes de dispersão variou.

A listagem de espécies identificadas no levantamento preliminar pode ser visualizada na Tabela 01.

	Espécie	Família	Nome Popular	Forma de Vida
01	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam) DC.	Asteraceae	macela, macela-do-campo, macelinha	herbácea
02	<i>Aegiphylla sellowiana</i> Cham.	Verbenaceae	tamanqueira, minura, papagaio, pau-de-tamanco	árvore
03	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	Bignoniaceae	catuaba	subarbusto
04	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Annonaceae	araticum-do-campo, cabeça de negro, marolo, araticum, araticum-liso, araticum-dos-grandes	arbusto ou árvore de pequeno porte
05	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	guatambu, peroba-amargosa, peroba-do-campo, peroba-mirim	árvore
06	<i>Campomanesia pubescens</i> Berg.	Myrtaceae	gabirola, gabirola-do-campo, guabirola-felpuda,	arbusto
07	<i>Camptosema ellipticum</i> (Dsv.) Burkart	Fabaceae (Mimosoidea)	favinha-do-campo	arbusto ou trepadeira
08	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	pequi, pequi-do-cerrado, piqui, piquiá-bravo, pequia-pedra	arbusto
09	<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	Asteraceae	chapéu-de-couro	subarbusto
10	<i>Copaífera langsdorfii</i> Desf.	Fabaceae	copaíba, óleo-de-copaíba, copaíba-vermelha	árvore
11	<i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey.	Papilionoideae-Fabaceae	guizo-de-cascavel, chocalho-de-cobra, xique-xique	herbácea
12	<i>Davilla elliptica</i> A. St – Hil.	Dilleniaceae	sambaibinha, muricizinho	arbusto a arvoreta
13	<i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schltdl.) Marchan (d?)	Araliaceae	mandioqueiro, mandioquinha	arbusto a arvoreta
14	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltdt.) Michel.	Alismataceae	chapéu-de-couro	herbácea
15	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	Bombacaceae	paineirinha-do-cerrado, paina-do-campo	árvore
16	<i>Erythroxylum campestre</i> A. St. - Hil.	Erythroxylaceae	vassoura-de-bruxa	subarbusto
17	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. – Hil.	Erythroxylaceae	vassoura-de-bruxa	arbusto
18	<i>Eupatorium macrocephalum</i> Less.	Asteraceae	charrua-grande	herbácea
19	<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	Bignoniaceae	carobinha	subarbusto
20	<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham.	Bignoniaceae	caroba-de-são-paulo	arbusto

21	<i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wanra) Sadelii	Clusiaceae	para-tudo, pau-santo	árvore
22	<i>Lippia balansae</i> Briq.	Verbenaceae	-	arbusto
23	<i>Lippia lupulina</i> Cham.	Verbenaceae	rosa-do-campo	herbácea
24	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fabaceae	jacaranda, pau-sangue, jacarandá-bico-de-pato	árvore
25	<i>Miconia albicans</i> DC.	Melastomataceae	quaresmeira-branca, folha-branca	árvore
26	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Ochnaceae	batiputá, folha-de-serva	árvore
27	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> Baker.	Asteraceae	coração-de-negro, candeia, paratudo	arvoreta
28	<i>Pera obovata</i> Bail.	Euphorbiaceae	sapateiro, tamanqueira	árvore
29	<i>Peritassa campestris</i> (Camben.) A. C. Sm.	Hippocrataceae	bacupari, bacupari-do-cerrado	arbusto
30	<i>Senna rugosa</i> (G. Don.) H. S. Irwin & Barneby	Cesalpiniaceae	boi-gordo	arbusto
31	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St. - Hil.	Solanaceae	lobeira, fruta-de-lobo	arbusto
32	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Solanaceae	jurubeba, jurubebinha	arbusto
33	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae (Mimosoidea)	barbatimão, barbatimão-verdadeiro, barba-de-timão	arvoreta
34	<i>Styrax camporum</i> Pohl.	Styracaceae	benjoeiro, cuia-do-brejo, canela-poca, fruta-de-pomba, pinduíba	arvoreta
35	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	benjoeiro, limoeiro-do-mato, pindaíba, pindauvuna, pindaubuna, laranjinha-do-cerrado	árvore
36	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex Moore	Bignoniaceae	ipê-do-cerrado, ipê-amarelo, caraíba, para-tudo-do-cerrado	árvore
37	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	Melastomataceae	quaresmeirinha-do-brejo	subarbusto
38	<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	Melastomataceae	quaresmeira –do-cerrado	arbusto a arvoreta
39	<i>Vernonia cognata</i> Less.	Asteraceae	assapeixe-roxo	herbácea
40	<i>Vockysia tucanorum</i> Mart.	Vockysiaceae	pau-de-tucano cinzeiro, fruta-de-tucano, caixeta	árvore
41	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Bignoniaceae	arapari, bolsa-de-pastor, mandioquinha do campo, saco-de-carneiro	arbusto

Tabela 01. Levantamento preliminar de espécies e suas respectivas famílias, nomes populares e hábito de vida.

Ressaltando a importância destas, podemos observar que muitas delas possuem propriedades medicinais, e outras se encontram em processo de extinção.

Espécie	Uso Medicinal	Espécie em Extinção
01 <i>Achyrocline satureioides</i> (Lam) DC.		
02 <i>Aegiphylla sellowiana</i> Cham.		
03 <i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	X	X
04 <i>Annona coriacea</i> Mart.		X
05 <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.		
06 <i>Campomanesia pubescens</i> Berg.	X	X
07 <i>Camptosema ellipticum</i> (Dsv.) Burkart		
08 <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	X	X
09 <i>Chresta sphaerocephala</i> DC.		
10 <i>Copaífera langsdorfii</i> Desf.	X	
11 <i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey.		
12 <i>Davilla elliptica</i> A. St – Hil.	X	
13 <i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schltdl.) Marchan		
14 <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltdt.) Michel.	X	
15 <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns		X

16	<i>Erythroxylum campestre</i> A. St. - Hil.		
17	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. – Hil.		
18	<i>Eupatorium macrocephalum</i> Less.		
19	<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.		
20	<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham.	X	
21	<i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wanra) Sadelii		
22	<i>Lippia balansae</i> Briq.		
23	<i>Lippia lupulina</i> Cham.		
24	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel		
25	<i>Miconia albicans</i> DC.		
26	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.		X
27	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> Baker.	X	
28	<i>Pera obovata</i> Bail.		
29	<i>Peritassa campestris</i> (Camben.) A. C. Sm.		
30	<i>Senna rugosa</i> (G.Don.) H. S. Irwin & Barneby		
31	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St. - Hil.	X	
32	<i>Solanum paniculatum</i> L.	X	
33	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	X	X
34	<i>Styrax camporum</i> Pohl.	X	

35	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.		
36	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex Moore		
37	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.		
38	<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.		
39	<i>Vernonia cognata</i> Less.		
40	<i>Vockysia tucanorum</i> Mart.	X	
41	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	X	X

Tabela 02. Uso medicinal e espécies em extinção. (Fontes: IBAMA, IUCN, Fundação Biodiversitas MG, SEMA-PR e SEMA-SP).

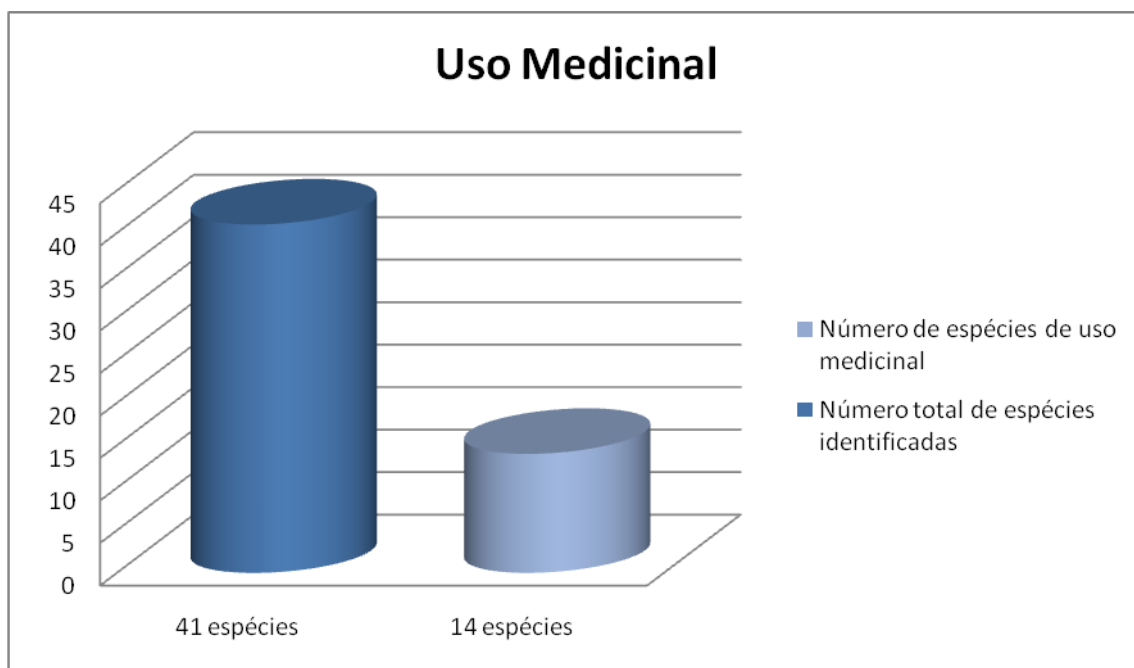


Gráfico 01. Número de espécies identificadas que possuem comprovadamente uso medicinal.

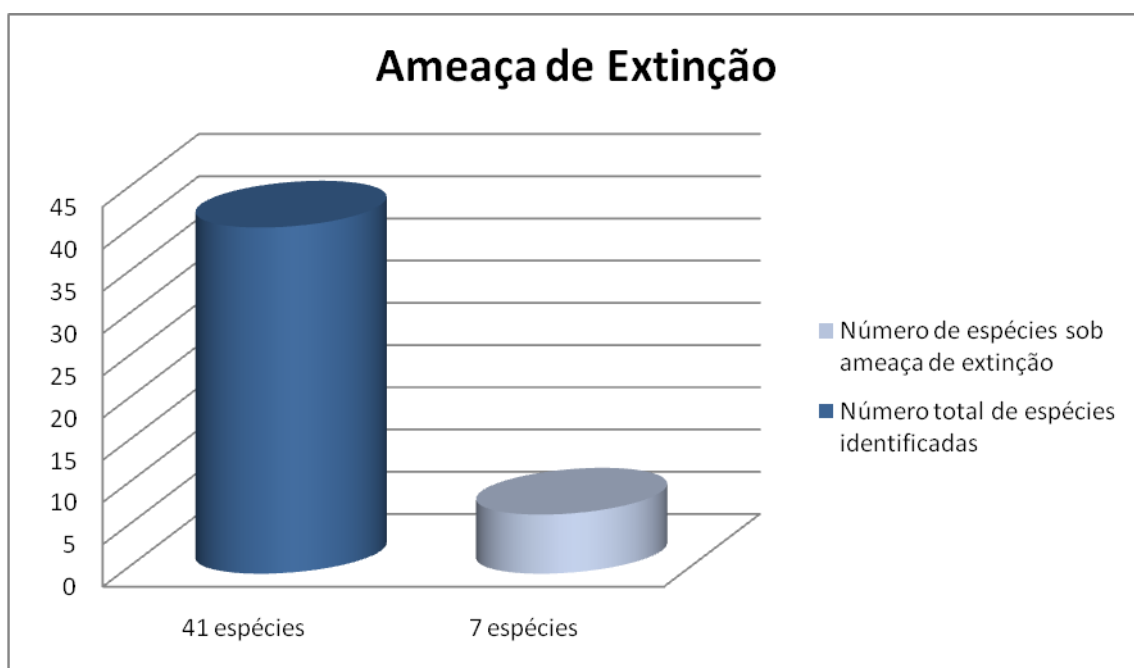


Gráfico 02. Número de espécies identificadas sob ameaça de extinção. (Fontes: IBAMA, IUCN, Fundação Biodiversitas MG, SEMA-PR e SEMA-SP)

Dentre essas espécies, encontramos uma grande diversidade de frutos e sementes, que por sua vez nos apontam para as suas respectivas síndromes de dispersão.

Família/Espécie	Modo de Dispersão	Unidade de Dispersão	Tipo de Fruto
Alismataceae <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltdt.) Michel.	Autocoria	F	Cápsula
Annonaceae <i>Annona coriacea</i> Mart.	Zoocoria	F	Sincarpo
Apocynaceae <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Anemocoria	S	Legume
Araliaceae <i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schltdl.) Marchan	Zoocoria	F	Drupa
Asteraceae <i>Achyrocline satureioides</i> (Lam) DC. <i>Chresta sphaerocephala</i> DC. <i>Eupatorium macrocephalum</i> Less. <i>Piptocarpha rotundifolia</i> Baker. <i>Vernonia cognata</i> Less.	Anemocoria Anemocoria Anemocoria Anemocoria Anemocoria	S S S S S	Aquênio Aquênio Aquênio Aquênio Aquênio
Bignoniaceae <i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza <i>Jacaranda decurrens</i> Cham. <i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham. <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex Moore <i>Zeyheria montana</i> Mart.	Autocoria Autocoria Autocoria Autocoria Autocoria	S S S S S	Cápsula Cápsula Cápsula Cápsula Cápsula
Bombacaceae <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	Anemocoria	S	Cápsula

Caryocaraceae <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Zoocoria	F	Baga
Cesalpiniaceae <i>Senna rugosa</i> (G.Don.) H. S. Irwin & Barneby	Autocoria	S	Legume
Clusiaceae <i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wanra) Sadellii	Autocoria	S	Cápsula
Dilleniaceae <i>Davilla elliptica</i> A. St – Hil.	Autocoria	S	Cápsula
Erythroxylaceae <i>Erythroxylum campestre</i> A. St. - Hil. <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. – Hil.	Zoocoria Zoocoria	F F	Drupa Drupa
Euphorbiaceae <i>Pera obovata</i> Bail.	Autocoria	S	Cápsula
Fabaceae <i>Camptosema ellipticum</i> (Dsv.) Burkart <i>Copaífera langsdorfii</i> Desf. <i>Machaerium brasiliense</i> Vogel <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Autocoria Zoocoria Anemocoria Autocoria	S S F S	Legume Legume Sâmara Legume
Hippocrataceae <i>Peritassa campestris</i> (Camben.) A. C. Sm.	Zoocoria	F	Baga
Melastomataceae <i>Miconia albicans</i> DC. <i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn. <i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn	Zoocoria Autocoria Autocoria	F S S	Baga Cápsula Cápsula
Myrtaceae <i>Campomanesia pubescens</i> Berg.	Zoocoria	F	Baga

Papilionoideae-Fabaceae <i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey.	Autocoria	S	Legume
Ochnaceae <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Zoocoria	F	Drupa
Solanaceae <i>Solanum lycocarpum</i> A. St. - Hil. <i>Solanum paniculatum</i> L.	Zoocoria Zoocoria	F F	Baga Baga
Styracaceae <i>Styrax camporum</i> Pohl. <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Zoocoria Zoocoria	F F	Drupa Drupa
Verbenaceae <i>Aegiphylia sellowiana</i> Cham. <i>Lippia balansae</i> Briq. <i>Lippia lupulina</i> Cham.	Zoocoria Anemocoria Anemocoria	F F F	Drupa Esquizocárpico Esquizocárpico
Vockysiaceae <i>Vockysia tucanorum</i> Mart.	Autocoria	S	Cápsula

Tabela 03. Tabela contendo o nome científico das espécies, o modo de dispersão, a unidade de dispersão e o tipo de fruto.

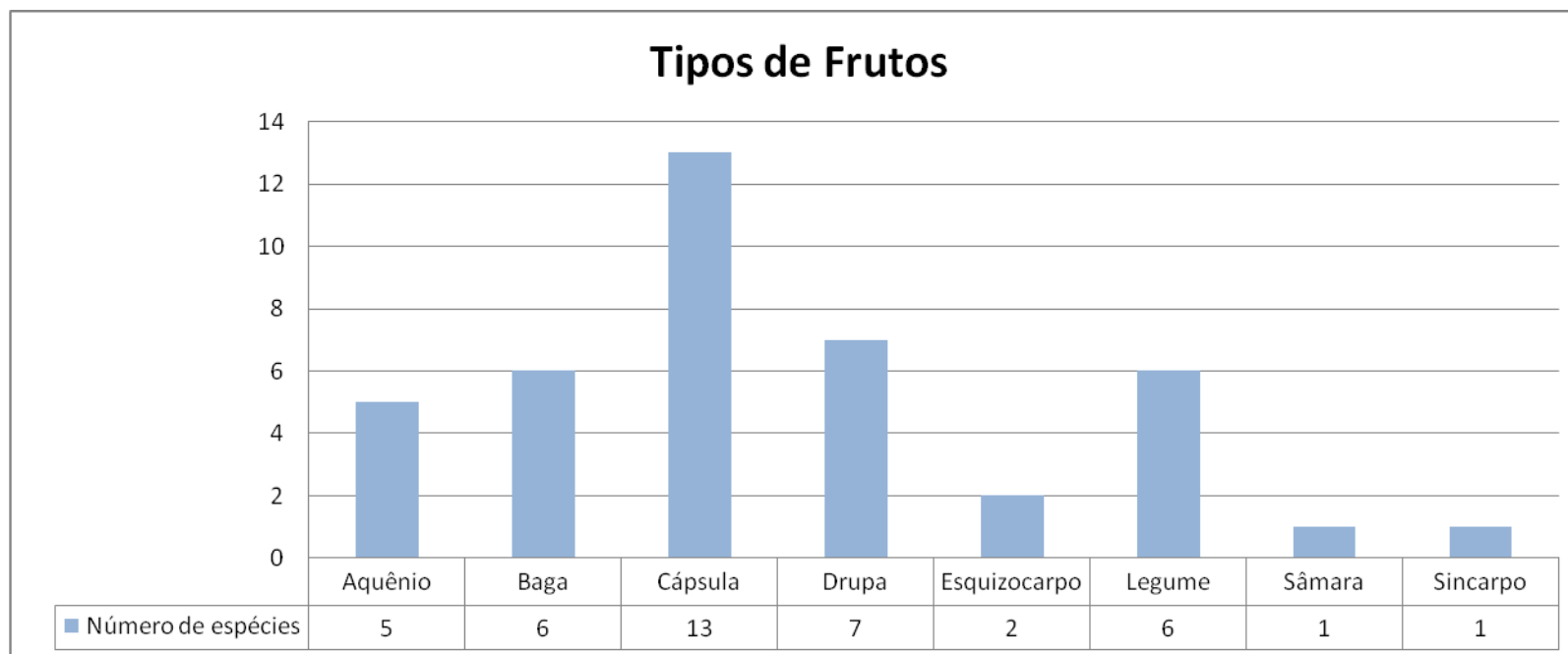


Gráfico 03. Tipos de frutos encontrados.

Por meio dos gráficos acima, podemos observar que 34,2% das espécies possuem algum tipo de uso medicinal comprovado e que 17,1% das espécies estão em risco de extinção, segundo a lista da Flora Ameaçada de extinção no Brasil (*Fontes: IBAMA, IUCN, Fundação Biodiversitas MG, SEMA-PR e SEMA-SP*).

A diversidade de frutos e formas de dispersão pode ser interpretada como uma estratégia evolutiva utilizada pelas plantas para permitir o seu sucesso reprodutivo (Raven, 2001). E a observação da diversidade de tipos de frutos e síndromes indica que as espécies encontradas em frutificação na área do estudo estão altamente adaptadas aos seus agentes dispersores, sejam eles bióticos ou abióticos.

Morfologicamente, os frutos amostrados na área do estudo apresentaram um alto padrão de diversidade, com grande variação na forma e modo de dispersão. A análise da morfologia dos frutos e sementes mostrou-se eficiente na determinação das síndromes de dispersão.

No geral, a autocoria foi o tipo de dispersão predominante no fragmento, com 39% das espécies, seguido pela zoocoria (23%) e anemocoria (22%). No entanto, a maioria das espécies autocóricas apresentam secundariamente dispersão zoocórica como é o caso da lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St. – Hil.) e anemocórica como a paineirinha-do-cerrado (*Eriotheca gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns), logo isso faz com que aumentem as porcentagens de zoocoria e anemocoria existentes na área, com um aumento maior para a primeira, podendo ser observado claramente pelo considerável número de frutos potencialmente zoocóricos encontrados. Por esse motivo, as proporções das síndromes de dispersão encontradas no cerrado, em outros estudos, foram semelhantes às encontradas neste trabalho. Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983) encontraram, para plantas lenhosas de um cerrado em Botucatu - SP, zoocoria em 65% das espécies, anemocoria em 33% e autocoria em 2%. Batalha & Mantovani (2000) observaram zoocoria em 62% das espécies, anemocoria em 26% e autocoria em 12%. Para um cerrado no Distrito Federal, Oliveira & Moreira (1992) encontraram anemocoria em 41% das espécies.

A cápsula, fruto potencialmente autocórico, foi o tipo mais freqüente dentre os analisados (32%). Todavia, as drupas e bagas, potencialmente zoocóricas, foram, respectivamente, o segundo (17%) e o terceiro (15%) tipos de frutos mais freqüentes.

A importância da zoocoria demonstra a contribuição dos animais para a manutenção dessa área. Os animais frugívoros dependem da disponibilidade de frutos para sua permanência em determinada área (Innis, 1989; Wright et al., 1999). Com a devastação, os frutos disponíveis para os animais diminuem possivelmente fazendo com que diminuam as populações animais que ficam sem alimento. Isso deve levar a alterações nos padrões de dispersão das espécies zoocóricas, comprometendo a manutenção e a diversidade dessa área.

A anemocoria é uma característica de grande parte das espécies do cerrado. Ao eliminar a palha seca que se acumula sobre o solo, o fogo ajuda a propagação dessas espécies, pois remove a macega que impede ou embaraça o deslocamento das sementes. Isso é particularmente evidente para aquelas espécies do estrato herbáceo-subarbusivo, cujos frutos desenvolvem-se bem próximo a superfície do solo. A própria germinação pode ser facilitada pelo fogo. Há espécies em que a testa das sementes é impermeável à água. A brusca e rápida elevação da temperatura em uma queimada que pode provocar o aparecimento de fissuras na casca da semente e assim torná-la permeável, favorecendo sua germinação (Coutinho, 2002).

Embora o risco de incêndios seja sempre alto em situações como essas, Coutinho (2006) acredita que realizar queimadas programadas em áreas limitadas e sucessivas, poderão até mesmo ser benéficas. Tudo depende de sabermos manejar o fogo adequadamente, levando em conta uma série de fatores, como os objetivos do manejo, a direção do vento, as condições de umidade e temperatura do ar, a umidade da palha combustível e do solo, a época do ano, a frequência das queimadas etc.

Para Coutinho (2006) se em uma área de proteção ambiental a fauna for dizimada por grandes incêndios, ela não terá como ser naturalmente repovoada, uma vez que essa fauna já não mais existe nas vizinhanças, e manejar o fogo em unidades de conservação é uma necessidade urgente, sob pena de vermos perdida grande parte de sua biodiversidade.

Podemos concluir com este trabalho que embora o cerrado possa aparentar ser uma formação pobre, em uma pequena área pudemos de forma preliminar identificar 41 espécies, embora existam outras, ainda sem identificação, e para tanto, novas coletas, principalmente, de espécies herbáceas serão necessárias.

Foi observado que em conjunto com a polinização, a dispersão das sementes é chave para o movimento dos genes das plantas, logo seu estudo, principalmente em um remanescente de cerrado, visto que é um dos biomas de maior diversidade biológica do planeta, com alto grau de endemismo, e que figura na relação dos 34 ecossistemas mais degradados do planeta (“hot spots”), seu estudo é primordial para pensarmos em preservação.

O modo de dispersão predominante foi a autocoria, embora secundariamente muitas espécies se dispersem por zoocoria principalmente, o que pode estar associado à abundância e diversidade de espécies de animais observadas no local. A dispersão por anemocoria também foi muito significativa, possivelmente por se tratar de uma região aberta onde os ventos são constantes.

O fragmento estudado está, em partes, protegido, já que está inserido dentro de uma área de proteção ambiental, que compreende a área da Escola do Meio Ambiente (EMA), logo, o cuidado com seu manejo, deve ser intenso, para que não se percam informações sobre as espécies vegetais e sua fauna a elas associada e o cuidado com o fogo acidental, e não direcionado, seja frequente.

A carpoteca confeccionada pode ser encontrada no Herbário “Escola do Meio Ambiente” (EMA), e atualmente serve como fonte de pesquisas científicas e ferramenta pedagógica de ensino para os alunos da rede municipal de Botucatu/SP.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente**. Brasília: MEC/SEF. 59p. 1997.

CASCON, V. **Copaíba**. In: CARVALHO, J.C.T. Fitoterápicos anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto, SP: Tecmedd. 2004. p. 221-256.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Editora Fundação Cargill. 1988.

COLLI G.R., BASTOS, R.P. & ARAÚJO, A.F.B. **The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna**. In The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. (Oliveira, P.S. & Marquis, R.J., eds.). Columbia University Press, New York. 2002. 223-241p.

COLLI, G.R. et al. **A new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from the Cerrado biome in central Brazil**. Occ. Pap. San Noble Mus. Nat Hist. 14. 2003. 1-14p.

CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura-IBDF, 1984. v. 3, 646 p.

COUTINHO, L.M. **O cerrado do Estado de São Paulo**. In Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois (A.L. Klein, org.) Editora UNESP, São Paulo. p. 93-106. 2002.

COUTINHO, L.M. In. http://eco.ib.usp.br/cerrado/aspectos_fogo.htm. Acessado em 01/12/2009.

DIRZO, R.; DOMINGUEZ, C. A. **Seed shadows, seed predation and the advantages of dispersal**. In: Estrada, A., Fleming, T.H.(eds.).Frugivores and Seed Dispersal. Dr. W.Junk Publishers, Dordrecht, 1986. p.237-249.

DURIGAN, G. et al. **Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2004.

FERRAREZZI, H., BARBO, F. E. & ALBUQUERQUE, C. E. **Phylogenetic relationships of a new species of *Apostolepis* from Brazilian Cerrado with notes on the *assimilis* group (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae: Elapomorphini)**. Pap. Avulsos Zool. 45. 2005. 215-229p.

FILGUEIRAS, T.S.; BROCHADO, A.L.; NOGUEIRA, P.E.; GUALA II, G.L. **Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos**. Rio de Janeiro. Cad. Geoc., v.12, p.39-43, 1994.

FRANÇA, L.F. RAGUSA-NETTO, J., PAIVA, L.V. **Consumo de frutos e abundância de Tucano Toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul**. Biota Neotrop. vol.9 no.2 Campinas Apr./June. 2009.

INNIS, G. J. **Feeding ecology of fruit pigeons in subtropical rainforests of southeastern Queensland**. Australian Journal of Wildlife Research 16. 1989. 365-394p.

JORDANO, P., M. GALETTI, M.A: PIZO, AND W .R. SILVA. **Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação**. In:Duarte, C.F., Bergallo, H.G., Dos Santos, M.A., and V a, A.E. (eds.). Biologia da conservação: essências. Editorial Rima: São Paulo, Brasil. 2006. 411-436p.

KLEIN, A. L. et al. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado, 2002.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade. v. 1. n. 1, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998. 2.ed. v.1. e v.2.

LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.

MACHADO, S.R.; BARBOSA, S. B.; CAMPOS, C. J. **Cerrado Palmeira da Serra**. São Carlos: RiMa, 2005. 150p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Ambiental Integrada para o Desenvolvimento Sustentável**. Relatório de Gestão 2003:2006. 2006. 113p.

MYERS, N. R.A. et al. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature 403. 2000. 853-858p.

BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. **Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé de Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras**. Revista Brasileira de Biologia 60. 2000. 129-145p.

GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. **Dispersal and distribution in the cerrado vegetation of Brazil**. Sonderbänd des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 7. 1983. 315-352p.

OLIVEIRA, P.E.A.M. & MOREIRA, A.G. **Anemocoria em espécies do cerrado e mata de galeria de Brasília, DF**. Revista Brasileira de Botânica 15. 1992. 163-174p.

NOGUEIRA, C., RODRIGUES, M.T. **The genus *Stenocercus* (Squamata: Tropiduridae) in Extra-Amazonian Brazil, with the description of two new species**. South American Journal of Herpetology, 1. 2006. 149-165p.

NOGUEIRA, C. **Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do Cerrado**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

NOGUEIRA, C., VALDUJO, P.H. & FRANÇA, F.G.R. **Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil**. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 40. 2005. 105-112p.

PEREIRA, H.S. **Cambio em el uso de la Tierra**, Tema: Conservação de Áreas Florestais, Brasil. Proyecto Infomacion y Analisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 Paises Tropicales en America Latina. Santiago, Chile. 2001. 18p.

PIJL, V. der. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer-Verlag: New York. 1982. 161p.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 6ed. 2001.

REDFORD, K. H., E J. F. EISENBERG. **Mammals of the neotropics: the southern cone**. University of Chicago Press, Chicago. v.2. 1992. 430p.

ROCHA. G. O., MOREL C. B. NETTO, LOSI. L.R.P. **Diversidade, riqueza e abundância da entomofauna edáfica em área de cerrado do Brasil Central**. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO.

ROMA. J.C. **A fragmentação e seus efeitos sobre aves de fisionomias abertas do Cerrado**. Brasília, DF. 2006.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000. 7ªed. (Coleção polêmicas do nosso tempo; v.40). 122p.

SICK, H. **A Fauna do Cerrado**. Arquivos de Zoologia 12. 1965. 71-93p.

SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. Livraria Nobel S. A. Brasil, 2001. p 30-209.

VANZOLINI, P.E. **Problemas faunísticos do cerrado**. In: Simpósio sobre o Cerrado. EDUSP, São Paulo. 1963. 305-321p.

VANZOLINI, P.E. **On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications (Sauria)**. Pap. Avulsos Zool. 29. 1976. 111-119p.

VANZOLINI, P.E. **Distributional patterns of South American lizards**. In Proceedings of a workshop on Neotropical distributional patterns. 1988.

VIDAL, W. N.; VIDAL, R.R.M. **Botânica – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. Viçosa : UFV, 2003. 4.ed.rev.ampl. 124p : il.

VICTOR, M.A.M. **A devastação florestal**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1975. 47p.

VIEIRA, D.L.M. et al. **Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e savanas amazônicas**. Revista Brasil. Bot., V.25, n.2. 2002. 215-220p.

VITT, L.J. **An introduction to the ecology of the Cerrado lizards**. J. Herpetol. 25. 1991. 79-90p.

WRIGHT, S. J., C. CARRASCO, O. CALDERÓN, & S. PATON. **The El Niño Southern Oscillation variable fruit production, and famine in a tropical forest**. Ecology 80. 1999. 1632- 1647p.