

---

# Frugivoria e dispersão de sementes por quirópteros em um fragmento florestal urbano

*Frugivory and seed dispersal by chiropterans in an urban forest fragment*

Beatriz Regina Rodrigues Carvalho<sup>1</sup>, Welber Senteio Smith<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista, Campus Indianópolis, São Paulo-SP, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca, Instituto da Pesca, São Paulo-SP, Brasil.

---

## Resumo

**Objetivo** – Pouco se sabe sobre as espécies vegetais dispersadas por eles, com o intuito de auxiliar na manutenção e reestruturação de florestas e fragmentos florestais, é de valia o conhecimento das espécies envolvidas nesse processo. Os morcegos desempenham um papel fundamental na dispersão de sementes, devido a sua capacidade de voar a longas distâncias. **Métodos** – No presente estudo foram realizados a captura de quirópteros com redes de neblina no fragmento de mata pertencente a Universidade Paulista- UNIP – Sorocaba/SP durante 23 noites, o que resultou em 40 indivíduos pertencentes a 6 espécies. **Resultados** – A partir do desenvolvimento das plântulas que germinaram através das sementes encontradas nas fezes e do registro de dois indivíduos da espécie *Carolia perspicillata* que estavam carregando consigo sementes da piperacea obtive tais resultados: *Carolia perspicillata* consumiu sementes de *Bromeliacea* e *Piperacea*. *Sturnira lilium* de uma Liana de espécie não identificada, e ambas espécies consumiram *Solanum erianthum*, sementes quais curiosamente não germinaram. **Conclusão** – Havendo assim a necessidade de aprimoramento nas técnicas e extensão dos dias e épocas de coleta de dados para um resultado mais amplo e preciso em relação a abrangência da guilda e da dispersão de sementes dos quiropteros frugívoros que consequentemente trará consigo a importância da proteção dos morcegos para a preservação e manutenção dos fragmentos florestais.

**Descritores:** Quirópteros; Sementes; Floresta úmida

## Abstract

**Objective** – Little is known about the plant species dispersed by bats. This knowledge is of great value in order to assist in the maintenance and restructuring of forests and forest fragments. Bats play a key role in dispersing seeds, due to their ability to fly long distances. **Methods** – In the present study, the capture of chiropterans with fog nets was carried out for 23 nights in a forest fragment belonging to Universidade Paulista-UNIP and resulted in the collection of 40 individuals from 6 different species. **Results** – From the growth of the seedlings that germinated from the seeds found in the feces and from the record of two individuals of the species *Carolia perspicillata* that were carrying seeds of *Piperacea*, I obtained such results: *Carolia perspicillata* consumed seeds of *Bromeliacea* and *Piperacea*, *Sturnira lilium* from a plant belonging to lianas of an unidentified species and both species consumed *Solanum erianthum*, seeds which curiously did not germinate. **Conclusion** – Thus, there is a need for improvement in the collection techniques and a need for extending the period and seasons of data collection, in order to be able to achieve a broader and more accurate result concerning the scope of the guild and the dispersion of seeds of frugivorous chiropterans that consequently will show the importance of protecting bats as a mean of preservation and maintenance of forest fragments.

**Descriptors:** Bats; Seeds; Wet forest

---

## Introdução

Com o avanço cada vez mais acelerado das civilizações o habitat natural, como as grandes florestas perde território, causando a fragmentação das áreas verdes<sup>1</sup>, espaços estes que se tornam compactos para a enorme biodiversidade que necessita deles para a sua sobrevivência<sup>2</sup>.

Estes fragmentos carregam consigo riquezas de fauna e flora nativa, que se não preservados e olhados com seu devido valor se perde facilmente, e acarretará em prejuízos aos seres vivos que dependem do fragmento e a sociedade como um todo<sup>1</sup>, pois com a perda de seu habitat muitos animais morrerão e outros se adaptarão a viver nas cidades podendo trazer consigo zoonoses e prejuízos financeiros para a civilização.

Entre os animais que dependem desses fragmentos florestais estão os quirópteros que os utiliza como refúgio em meio à civilização urbana, se reproduzem, se alimentam e os utilizam como abrigo e trazem consigo

funções ecológicas indispensáveis para a manutenção desses habitats<sup>2</sup>, nem todas as espécies conseguem ser aptas as perturbações ocasionadas pelo alto efeito de borda<sup>3</sup> em que esses fragmentos sofrem, sendo assim utilizados também como bioindicadores de interferência antrópica local<sup>4</sup>.

Eles ocupam um papel fundamental na ecologia dos ecossistemas, através de seu diversificado habito alimentar que auxiliam no controle de insetos e na dispersão e polinização das florestas<sup>5</sup>. De acordo com sua dieta são classificados como: piscívoros (peixes); polinívoros e néctarívoros (polém, néctar e insetos); onívoros (insetos, pequenos invertebrados, frutas e flores) e hematófagos (sangue de mamíferos e aves)<sup>5</sup>.

E para cada habito alimentar, possuem adaptações que os auxiliam na busca por alimentos, como a folha nasal em que os da família *Phyllostomidae* possuem, potencializando o sistema de eco localização, que é basicamente um sonar em que ondas são emitidas pelas narinas, batem no objeto e retornam a eles como um

eco, trazendo consigo informações precisas sobre seu tamanho e distância em que o mesmo se encontra<sup>5</sup>, utilizado tanto para o desvio das árvores como para a busca por insetos, porém o empregam com cautela, devido ao seu gasto muito elevado de ATP<sup>4</sup>.

Outras estruturas interessantes que algumas espécies possuem é o uropatagio bem desenvolvido que serve para carregar consigo pequenos frutos e/ou auxiliar na predação de insetos, sem mencionar a cauda longa que lhes dão maior agilidade, garras compridas para captura de pequenos peixes e anfíbios, entre outras estruturas que cada espécie possui e lhes torna verdadeiros profissionais na busca dos seus alimentos<sup>5</sup>.

Os quirópteros pertencem à segunda maior ordem de mamíferos e são divididos em 2 subordens<sup>5</sup>. Megaquiróptera, que são os morcegos de grande porte, podendo chegar a 1,90m de envergadura como o *Pteropus giganteus*, estes são restritos ao Velho mundo<sup>6</sup>, e os *Microchiropteras* que ocupam quase todas as localidades, ausentes apenas em regiões muito gélidas e de altitudes elevadas<sup>5</sup>.

Os *Microchiropteras* estão distribuídos em todo o território Brasileiro, onde 64 gêneros e 167 espécies já foram descritas. No bioma do Cerrado eles ocupam 40% das espécies presentes de mamíferos<sup>4</sup>. Na região de Sorocaba – São Paulo, 9 espécies foram catalogadas atualmente<sup>7</sup> que são elas, *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Desmodus rotundus* (É. Geoffroy, 1810), *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), *Micronycteris microtis* (Miller, 1898), *Platyrrhinis lineatus* (É. Geoffroy, 1810) e *Sturnira lilium* (É. Geoffroy, 1810)<sup>5</sup>.

Estudos demonstram a importância da frugivoria dos quirópteros, pois este sendo um mamífero alado pode levar as sementes a longas distâncias, não só as sementes consumidas como também aquelas de fruto maiores que são derrubadas durante o voo<sup>8</sup>. As frutas consumidas variam de acordo com tamanho do animal x fruta, além de outros fatores como a época de frutificação de cada espécie, e na ausência dos frutos buscam por insetos para complementar sua alimentação<sup>9</sup>. A dieta observada no bioma de Mata Atlântica levantou cerca de 140 espécies de plantas pertencentes a sua guilda trófica<sup>10</sup> que por sua vez após passarem pelo trato digestório, onde enzimas gástricas quebram a dormência das sementes de algumas espécies vegetais, fazendo com que seu tempo de germinação seja reduzido<sup>11</sup> fatores estes que corroboram em estudos em que o intuito é a utilização de morcegos na restauração de áreas degradadas de uma forma natural e de um excelente custo benefício<sup>12</sup>.

Tecendo as informações obtidas através da prática, e dos artigos presentes na literatura, este trabalho tem como objetivo analisar as sementes presentes nas fezes dos quirópteros, com o intuito de identificar as espécies vegetais que fazem parte de sua guilda trófica e que consequentemente são dispersadas por eles, sustentando a importância da preservação dos morcegos para que os fragmentos florestais recebam constantemente

essa “chuva de sementes”<sup>11</sup>, como meio de manutenção natural e que traz consigo benefícios a todos que o cercam.

## Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no fragmento florestal de biomas predominantes de Mata Atlântica e trechos de cerrado de clima mesotérmico, localizada na Universidade Paulista de Sorocaba, situada nas coordenadas 23° 27' 40.59" S e 47° 25' 12.81" W a 600m de altitude, tendo por volta uma área de 1,5 hectares<sup>13</sup> (Figura 1). Esta área de mata fica localizada em área urbana, rodeado por rodovias, avenidas e a própria universidade, tendo seu efeito de borda diretamente afetado pelas interferências antrópicas locais<sup>3</sup>.

As capturas foram realizadas durante 23 noites, com a utilização de 3 redes de neblinas (7mx3m) no interior da mata, entre as 17h as 23h, onde a atividade dos morcegos é mais frequente<sup>6</sup>, vistoriadas de 30 em 30 minutos para haver o menor estresse possível dos animais. Seguindo as técnicas descritas por Pacheco (2005)<sup>6</sup>. Estas redes foram abertas em 3 locais diferentes, com a amostragem de 7 dias em cada trecho, sendo esses dias intercalados para que os animais não acostumassem com sua presença e consequentemente as desviasse com maior facilidade. Os locais escolhidos para a amostragem e suas coordenadas foram respectivamente a borda da mata (23°27'38.6"S 47°25'12.0"W), interior onde bambuzais e o riacho ficavam próximos ao ponto de coleta (23°27'32.9"S 47°25'05.0"W), e por último em uma Clareira (23°27'44.4"S 47°25'18.9"W). Os dias predominantes das coletas, foram aqueles que não haviam incidência de chuvas e/ou ventos fortes, pois esses fatores podem facilitar a visão das redes pelos morcegos<sup>6</sup>.

Os morcegos capturados pelas redes, foram colocados em saco de tecido para em seguida serem identificados, anilhados e as fezes coletadas, todo processo foi realizado em campo com previa autorização do comitê de ética (No:70476-1). Através da biometria, como: medida do antebraço, pé, calcâneo, orelha, tragos, crânio e peso. E das análises e comparações com as chaves de identificação “Chave Ilustrada para a determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil”<sup>14</sup> e “Chave para família de Quirópteros”<sup>15</sup>, chegamos as determinadas espécies: *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818); *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766); *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758); *Micronycteris microtis* (Miller, 1898); *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810).<sup>5</sup> Em seguida os espécimes capturados eram anilhados e soltos. A coleta das fezes ocorreu durante o manejo dos indivíduos, onde alguns acabavam defecando<sup>8</sup> e com o tubo de eppendorf elas foram coletadas, para posterior análise das sementes contidas no mesmo.

No Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional de Ecossistemas da Universidade Paulista (UNIP) as fezes armazenadas no tubo de eppendorf foram colocadas em papel absorvente para que ocorra o processo de secagem<sup>11</sup>. As sementes foram separadas, e com o au-

xílio do “Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo”<sup>16</sup> “Sementes, plântulas e restauração no sudeste goiano”<sup>17</sup> e artigos como de Mikich S.B. (2015)<sup>10</sup>; Augusto et, al., (2004)<sup>11</sup>, que demonstram as espécies vegetais presentes na dieta dos quirópteros, serviram de parâmetros de comparação para a identificação das sementes e de suas germinações observadas.

As mudas foram obtidas através do processo de semeadura das sementes presentes nas amostras fecais, onde foi utilizado terra vegetal, com rega diária para que ocorra o processo de germinação.

## Resultados

Apresentando apenas 40 indivíduos capturados com a identificação de seis espécies diferentes (Tabela 1), pertencendo a três guildas tróficas, sendo a mais abundante as frugívoras (Gráfico 1), ressalva o fato dos morcegos terem o papel fundamental na regeneração de áreas degradadas<sup>10</sup>.

A classificação por guildas permite analisar o ambiente em que as espécies se inserem partindo da simples premissa que, se determinada espécie com determinadas particularidades relacionadas ao seu hábitat e alimentação ali se encontra, logo aquele ambiente fornece a ela tais recursos. Através do gráfico (Gráfico 1) podemos observar a dimensão das espécies frugívoras encontradas no fragmento de mata adjacente a UNIP.

A partir do desenvolvimento das plântulas que germinaram através das sementes encontradas nas fezes e do registro de dois indivíduos da espécie *Carollia perspicillata* que estavam carregando consigo sementes da Piperacea (Figura 2) obtive tais resultados: *Carollia perspicillata* consumiu sementes de *Bromeliacea* e *Piperacea* (Figura 3), *Sturnira lilium* de uma Liana de espécie não identificada (Figura 4) e ambas espécies consumiram *Solanum erianthum*, sementes quais curiosamente não germinaram. Para a confirmação das espécies é importante o aguardo de suas estruturas florais e corpos de frutificação.

**Tabela 1. Definição das guildas tróficas de acordo com (reis nélio, lima issac e peracchi adriano et. al., 2017)<sup>18</sup> e as espécies ameaçadas de extinção (livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção - icmbio, 2018)<sup>19</sup>**

Espécie	Captura	Recaptura	Guildas	Grau de ameaça
(IUCN) <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	3	0	Frugívoro	LC
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	3	1	Nectarívoro	LC
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	14	1	Frugívoro	LC
<i>Micronotcteris microtis</i> (Miller, 1898)	3	0	Insetívoro	LC
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	14	1	Frugívoro	LC
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	3	0	Insetívoro	LC



**Gráfico 1.** Dados obtidos através dos indivíduos capturados no fragmento durante a pesquisa



**Figura 1.** Foto aérea da área de estudo. Retirado de <https://www.google.com.br/maps/place/@-23.459664,-47.4216777,665m/data=!3m2!1e3!4b1!4m13!1m6!3m5!1>. Acesso em 23 de abril de 2020



**Figura 2.** *Carolia perspicillata* carregando consigo sementes de *Piperacea*

Os resultados obtidos nos leva a uma pequena dimensão da diversidade das espécies de plantas nativas, que são consumidas e dispersadas pelos morcegos durante seu forrageio e abrigo.

## Discussão

A abundância de morcegos frutíferos presentes nesta pesquisa, demonstram que o ambiente fornece tais recursos aos mesmos (Passos, et. al. 2003)<sup>20</sup> e que eles de certa maneira contribuem para a ecologia da área através da dispersão de sementes (Mikich, et. al. 2015)<sup>10</sup>

e nutrientes presentes no guano, como o nitrogênio, fornecendo um adubo essencial ao desenvolvimento das plantas. Colaborando assim com teses em que a relação morcego – planta resulta em benefícios para o ecossistema (Sette, et., al 2012)<sup>21</sup>.

Artigos como Sette (2012)<sup>21</sup>, Mikich (2015)<sup>10</sup> e Gnocchi (2019)<sup>9</sup> mostram a variedade de espécies vegetais pertencentes a sua dieta, que estão interligadas com a estação do ano podendo recorrer a outros alimentos nas ausências daqueles de sua preferência.



Figura 3. *Bromeliacea* obtida através do processo de sementeira

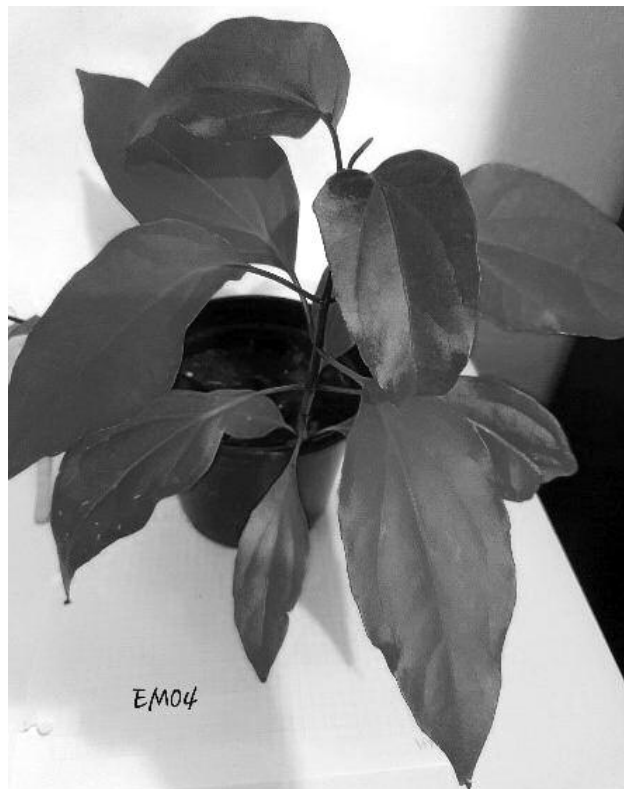


Figura 4. *Liana* obtida através do processo de sementeira

A chuva de sementes pode ser utilizada como uma forma econômica de reflorestamento (Bianconi. et. al 2012)<sup>12</sup>, pois para um plantio manual abrange desde a compra das mudas a contratação de empregadores para a preparação do solo e seu plantio (Silva. et. al. 2019)<sup>22</sup> podendo ser uma alternativa ou um complemento, a utilização de quirópteros frutíferos na dispersão de sementes da vegetação nativa da área degradada de interesse (Bianconi. et. al 2012)<sup>12</sup>. Porém a fatores como o sucesso da germinação natural das plântulas que podem ser prejudicadas por predadores naturais que dificulta que a planta chegue a fase adulta (Mikich, et. al. 2015)<sup>10</sup>. Fazendo assim necessário o acompanhamento da evolução do reflorestamento.

Com a leitura de outros artigos como (Sette, et. al. 2012)<sup>21</sup> e (Sato et al.2008)<sup>8</sup> pude encontrar lacunas na minha pesquisa, que poderiam ter colaborados com um número mais significativo de amostras fecais. Na metodologia de Sette, (2012)<sup>21</sup> os morcegos capturados permanecem no saco de tecido por aproximadamente 1 hora para que defequem, e na pesquisa desenvolvida por Sato, (2008)<sup>8</sup> esses e outros fatores como a colocação de lonas abaixo das redes de neblina permitiriam que durante a permanência dos indivíduos na rede as amostras fecais, e os frutos maiores que são transportados por eles durante o voo, não fossem perdidas no solo. As uniões das metodologias poderiam trazer uma coleta mais numerosa de amostras, levando a descoberta mais ampla da guilda trófica dos quirópteros residentes do fragmento florestal de estudo.

## Conclusão

Cerca de 77% dos indivíduos e espécies coletadas de quirópteros no fragmento florestal são frugívoros, levando a conclusão de sua importância para o desenvolvimento da densidade das espécies vegetais presentes no fragmento.

Estudos mais aprofundados devem ser levados em consideração para futuras pesquisas, abrangendo as 4 estações do ano, e com o aprimoramento das técnicas, para que possa ser coletado um número maior de amostras para assim concluir quais espécies vegetais fazem parte de sua guilda e que consequentemente estão sendo dispersadas por eles.

## Referências

1. Viana VM, Pinheiro LAFV. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série técnica IPEF, 1998;12(32):25-42.
2. Barros RSM, Bisaggio EL, Borges RC. Morcegos (*Mammalia, Chiroptera*) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 2006; 6 (1). Doi: 10.1590/S1676-06032006000100012.
3. Barros FA. Efeito de borda em fragmentos de floresta montana, Nova Friburgo-RJ. (dissertação de mestrado). Niterói-RJ: Universidade Federal Fluminense. 2006.
4. Garcez Militão ES. Padrão de atividade temporal de morcegos insetívoros no Cerrado. 2017. (dissertação de mestrado em Ecologia). Brasília: Universidade de Brasília; 2017.
5. Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, De Lima IP. Morcegos do Brasil, Londrina: Universidade Estadual de Londrina; 2007.

6. Pacheco SM. Técnicas de campo empregadas no estudo de quirópteros. *Cad La Salle*. 2005; (1): 193-205.
7. Smith WS. Biodiversidade do município de Sorocaba: atualização e subsídios para sua conservação. São Paulo: Universidade Paulista. 2020.
8. Sato TM, Passos FC, Nogueira AC. Frugivoria de morcegos (*Mammalia Chiroptera*) em *Cecropia pachystachya* (*Urticaceae*) e seus efeitos na germinação das sementes e seus efeitos na germinação das sementes. *Pap Avulsos Zool*. 2008; 48(3). Doi: 10.1590/S0031-10492008000300001.
9. Gnocchi AP, Huber S, Srbek-Araujo AC. Diet in a bat assemblage in Atlantic Forest in southeastern Brazil. *Trop Ecol*. 2019; 60(3): 389-404. Doi: 10.1007/s42965-019-00042-z.
10. Mikich S, Bianconi G, Parolin I, Almeida A. Serviços ambientais prestados por morcegos frugívoros na recuperação de áreas degradadas. São Paulo: Embrapa; 2015.
11. Augusto EL, Hayashi MM. Morcegos do Parque Chico Mendes, Osasco, São Paulo, como Dispersores de Sementes. *Rev PIBIC*. 2004; 1(1): 15-9.
12. Bianconi GV. Morcegos frugívoros no uso do habitat fragmentado e seu potencial para recuperação de áreas degradadas: subsídios para uma nova ferramenta voltada à conservação. (Tese –doutorado). Rio Claro-SP. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências: 2009.
13. Vieira AC, Belantoni BF, Koch I, Miura RYH, Levantamento florístico arbustivo-arbóreo da vegetação remanescente do Campus da Unip (trabalho de conclusão de curso). Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Paulista, 2010.
14. Miranda JMD, Bernardi IP, Passos FC. Chave ilustrada para a determinação dos morcegos da Região Sul do Brasil. Curitiba-PR: João M D Miranda; 2011.
15. Vizotto LD, Taddei VA. Chave para a determinação dos Quirópteros brasileiros. Livrista; 1973.
16. Frigieri FF. Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo. Piracicaba-SP: UPEF; 2016.
17. Consolaro H, Alves M, Ferreira MC, Vieira DLM. Sementes, plântulas e restauração no sudeste goiano. Catalão-GO: Athalaia (Brasília-DF); 2019.
18. Reis NR, Peracchi AL, Batista CB, De Lima IP, Pereira AD. História Natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies, Rio de Janeiro: Technical Books; 2017.
19. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília-DF: ICMBIO – Instituto de Conservação de Biodiversidade; 2018.
20. Passos FC, Silva WR, Pedro WA, Bonin MR. Frugivoria em morcegos (*Mammalia, Chiroptera*) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. *Rev Bras Zool*. 2003; 20(3): 511-7.
21. Sette IMS. Interação morcego-fruto: estado da arte no Brasil e um estudo da chuva de sementes por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília: Brasília; Universidade de Brasília; 2012.
22. Silva, Mariana Rezende de Oliveira. Análise financeira da semeadura e do plantio de mudas arbóreas na restauração ecológica no Cerrado. (dissertação -mestrado). Brasília: Universidade de Brasília; 2019.

**Endereço para correspondência:**

Beatriz Regina Rodrigues Carvalho  
Rua Guarda Civil, 44 – Vila Barão  
Sorocaba-SP, CEP 1861-220  
Brasil

E-mail: beatriz\_mega@hotmail.com

Recebido em 9 de junho de 2022  
Aceito em 14 de setembro de 2022

