

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVIDIO NUNES DE BARROS
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA E CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DAS
ESPÉCIES DE MORCEGOS COLETADAS NO MUNICÍPIO DE PICOS-PIAUI**

ALUÍSIO OTACILIO SILVA LEAL

**Picos/PI
Novembro/2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA E CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DAS
ESPÉCIES DE MORCEGOS COLETADAS NO MUNICÍPIO DE PICOS-PIAUI**

ALUÍSIO OTACILIO SILVA LEAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - Picos, como requisito parcial para a obtenção do grau de Graduado em Ciências Biológicas.
Orientador: Prof. MSc. João Marcelo de Castro e Sousa

**Picos/PI
Novembro/2012**

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

L435c Leal, Alúcio Otacílio Silva.
Identificação Taxonômica e Caracterização Citogenética das
Espécies de Morcegos Coletadas no Município de Picos-Piauí
/ Alúcio Otacílio Silva Leal. – 2012.
CD-ROM : il. ; 4 ¾ pol. (46 p.)

Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) –
Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2012.

Orientador(A): Prof. MSc. João Marcelo de Castro e Sousa

1. Quirópteros. 2. *Molossus rufus*. 3. *Artibeus lituratus*. 4.
Pteronotus parnellii

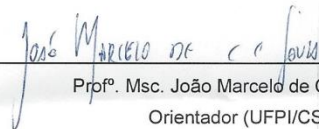
CDD 599.4

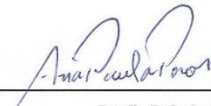
Aluísio Otacílio Silva Leal

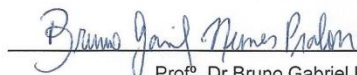
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA E CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DAS
ESPÉCIES DE MORCEGOS COLETADAS NO MUNICÍPIO DE PICOS-PIAUI

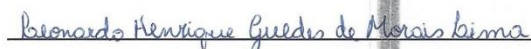
Picos (PI), 07/11 /2012

BANCA EXAMINADORA


Prof^o. Msc. João Marcelo de Castro e Sousa
Orientador (UFPI/CSHNB)


Prof^a. Dr^a. Ana Paula Peron
Membro (UFPI/CSHNB)


Prof^o. Dr Bruno Gabriel Nunes Pralon
Membro (UFPI/CSHNB)


Prof^o Msc. Leonardo Henrique Guedes de Morais Lima
Suplente (UFPI/CSHNB)

DEDICATÓRIA

A minha família por acreditarem que esse sonho pudesse realizar-se e por mostrar que sou capaz de conseguir o que desejo. Obrigado por confiarem em mim. Dedico esse trabalho a vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me feito uma pessoa vitoriosa e por ter permitido que eu chegasse aqui;

Aos meus pais Otacílio e Josefa por todo apoio, amor, força, entusiasmo, dedicação e por serem minha fonte de energia e inspiração.

Aos meus irmãos Evaldo, Antonio e Edileusa, pelo carinho, ajuda nos momentos difíceis, ensinamentos e por serem minha fonte de admiração.

Ao meu grande amigo Willy Morais por ter sempre se disponibilizado a contribuir com a realização desse trabalho dando dicas importantes nos experimentos e total apoio nas coletas.

Ao meu orientador Msc. João Marcelo por ter acreditado em mim e me apresentado ao mundo da citogenética, pelo exemplo de profissionalismo e por ter dividido seu conhecimento com paciência e boa vontade estando sempre disponível a contribuir com minha aprendizagem.

Aos amigos e a professora Dr^a Ana Paula Peron do Núcleo de pesquisa em biotecnologia aplicada à saúde e o meio ambiente (NUPBSAM) que, direta ou indiretamente propiciaram momentos de força e confiança em especial Leonides e Louridanya pela preocupação, apoio e amizade.

A todos meus professores que conseguiram deixar marcas significativas em meu processo formativo;

A todos da minha turma amigos de luta e caminhada, Karol, Aline, Jussara, Geane em especial Willy e Nalvinha pela confiança, respeito e amizade sincera que nos proporcionou vencermos vários obstáculos.

Enfim, a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA - 01	Morfologia externa de um morcego.....	12
FIGURA - 02	Distribuição geográfica dos morcegos no mundo.....	13
FIGURA - 03	Esquema da ecolocalização dos morcegos segundo Coelho, 2012.....	14
FIGURA – 04	Rede utilizada na captura dos animais.....	22
FIGURA – 05	Gaiola utilizada na captura dos animais.....	22
FIGURA – 06	Fotografia da espécie <i>Pteronotus parnellii</i>	28
FIGURA – 07	Espécie <i>Pteronotus parnellii</i> – fêmea - Coloração convencional.....	28
FIGURA – 08	Espécie <i>Pteronotus parnellii</i> – Macho - Coloração convencional.....	29
FIGURA – 09	Análise das metáfases da espécie <i>Pteronotus parnellii</i> – Fêmea.....	30
FIGURA – 10	Análise das metáfases da espécie <i>Pteronotus parnellii</i> – Macho.....	31
FIGURA – 11	Espécie <i>Molossus rufus</i> - Fotografia.....	32
FIGURA – 12	Espécie <i>Molossus rufus</i> - Macho – coloração convencional.....	32
FIGURA – 13	Espécie <i>Molossus rufus</i> – Fêmea - coloração convencional....	33
FIGURA – 14	Análise das metáfases para <i>Molossus rufus</i> – Fêmea.....	34
FIGURA – 15	Análise das metáfases para <i>Molossus rufus</i> – Macho.....	35
FIGURA – 16	Fotografia da espécie <i>Artibeus lituratus</i>	36
FIGURA – 17	Espécie <i>Artibeus lituratus</i> – Macho - coloração convencional..	36
FIGURA – 18	Espécie <i>Artibeus lituratus</i> – Fêmea - coloração convencional..	37
FIGURA – 19	Análise das metáfases para <i>Artibeus lituratus</i> - Macho.....	39
FIGURA – 20	Análise das metáfases para <i>Artibeus lituratus</i> - Fêmea.....	39

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO– 01	Quantificação da amostra e local de coleta.....	21
QUADRO – 02	Espécies coletadas, suas respectivas distribuições e peso.....	26
TABELA – 01	Comparação entre o resultado deste estudo e os dados da literatura referentes a espécie de morcegos da família Mormoopidae.....	30
TABELA – 02	Comparação entre o resultado deste estudo e os dados da literatura referentes a espécie de morcegos da família Molossidae.....	34
TABELA – 03	Comparação entre o resultado deste estudo e os dados da literatura referentes a espécie de morcegos da família Phyllostomidae.....	38

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Considerações gerais sobre Chiroptera.....	11
1.2	Importância médica-sanitária	15
1.3	Sistemática e citogenética.....	16
2.	OBJETIVOS	19
2.1	Objetivo geral.....	19
2.2	Objetivos específicos.....	19
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1	Material de campo e de laboratório.....	20
3.2	Caracterização da amostra.....	21
3.3	Coleta dos animais.....	22
3.4	Identificação dos animais.....	23
3.5	Obtenção dos cromossomos.....	23
3.5.1	Técnica direta de extração de medula óssea.....	23
3.6	Preparação das lâminas.....	24
3.6.1	Técnica de coloração convencional.....	24
3.7	Microscopia e técnicas fotográficas.....	24
3.8	Montagem dos cariótipos.....	24
3.9	Metodologia utilizada na análise e comparação dos cariótipos.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1	Resultados de campo.....	26
4.2	Resultados citogenéticos.....	27
4.2.1	Espécie <i>Pteronotus parnellii</i>	27
4.2.2	Espécie <i>Molossus rufus</i>	31
4.2.3	Espécie <i>Artibeus lituratus</i>	35
5	CONCLUSÃO.....	40
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

RESUMO

Os morcegos constituem um grupo que habita principalmente regiões tropicais. A cidade de Picos - PI, por apresentar um clima tropical, é um ambiente ideal para o desenvolvimento desses animais. Tendo em vista a escassez de estudos relacionados aos quirópteros nesta cidade e sabendo da importância econômica, ecológica e médico-sanitário dos mesmos, o presente trabalho objetivou a identificação taxonômica e caracterização citogenética das espécies de morcegos que nela habitam, para possível comparação com os dados da literatura e verificação de alguma variação em relação a outros exemplares de populações diferentes e nas mesmas condições de abrigos. A metodologia baseou-se na captura, identificação taxonômica e caracterização citogenética utilizando coloração convencional. Foi capturado um total de 64 morcegos com identificação de 03 espécies que apresentaram as seguintes características citogenéticas: *Molossus rufus*: $2n=48$, XY; 48, XX com número fundamental (NF) igual a 62, 08 pares de cromossomos metacêntricos e submetacêntricos, 15 pares acrocêntricos com o cromossomo X sendo submetacêntrico e Y acrocêntrico; *Pteronotus parnellii*, $2n=38$, XY; 38, XX com NF=60, 12 pares de metacêntricos e submetacêntricos, 06 pares de acrocêntricos com o cromossomo X submetacêntrico e Y acrocêntrico e *Artibeus lituratus*, $2n=31$, XY¹Y²; $2n=30$, XX e NF=56, 3-4 pares metacêntricos, 6-7 pares submetacêntricos e 2-3 pares acrocêntricos com o X submetacêntrico e Y¹ e Y² acrocêntricos. Os resultados encontrados para a espécie *Pteronotus parnellii* são os mesmos já descritos em outros estudos, porém, para as espécies *Molossus rufus* e *Artibeus lituratus* foram encontrados resultados diferentes de alguns outros estudos com relação ao número fundamental e morfologia cromossômica respectivamente. Este trabalho contribuiu com a identificação da fauna da região nordeste como também a determinação dos seus tipos de hábitos além da caracterização citogenética com possível visualização tanto de estruturas conservativas, como características individuais das espécies aqui analisadas.

Palavras chave: Chiroptera. Citogenética. Taxonomia.

ABSTRACT

Bats are a group that mainly inhabits tropical regions. The city of Picos - PI, by presenting a tropical climate, is an ideal environment for the development of these animals. Given the scarcity of studies related to bats in this city and knowing the importance of economic, ecological, medical and health of ourselves, our study aimed to identify taxonomic and cytogenetic characterization of bat species that inhabit it for possible comparison with data checking the literature and some variation with respect to other samples of different populations and under the same conditions shelters. The methodology was based on the capture, taxonomic identification and cytogenetic characterization using conventional staining. He was captured a total of 64 bats with identification of 03 species that had the following characteristics cytogenetic: *Molossus rufus*: $2n = 48$, XY, 48, XX with fundamental number (NF) equal to 62, 08 pairs of metacentric and submetacentric chromosomes, 15 acrocentric pairs with the X chromosome is submetacentric and acrocentric Y; *Pteronotus parnellii*, $2n = 38$, XY, 38, XX with NF = 60, 12 pairs of metacentric and submetacentric, 06 pairs of acrocentric to submetacentric X chromosome and Y acrocentric and *Artibeus lituratus*, $2n = 31$, XY Y^{1 2}; $2n = 30$, XX and NF = 56, 3-4 pairs metacentric, submetacentric pairs 6-7 and 2-3 pairs acrocentric to submetacentric X and Y1 and Y2 acrocentric. The results for the species *Pteronotus parnellii* are the same as described in other studies, however, species *Molossus rufus* and *Artibeus lituratus* found different results of some other studies with respect to the fundamental number and chromosome morphology respectively. This work contributed to the identification of the fauna of the Northeast as well as the determination of their habits beyond the types of cytogenetics to allow visualization of both conservative structures such as individual characteristics of the species analyzed.

Key words: Chiroptera. Cytogenetics. Taxonomy.

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE CHIROPTERA

Os morcegos são mamíferos voadores pertencentes à ordem Chiroptera, que está dividida em duas subordens (Megachiroptera e Microchiroptera) e é composta por aproximadamente 1.120 espécies (KUNZ & LUMSDEN, 2003). Os quirópteros representam cerca de 20% dos mamíferos atuais (SIMMONS, 2005a), sendo esse número excedido, dentro da classe dos mamíferos, apenas pelos roedores (SIMMONS, 2005a; FREYGANG, 2006).

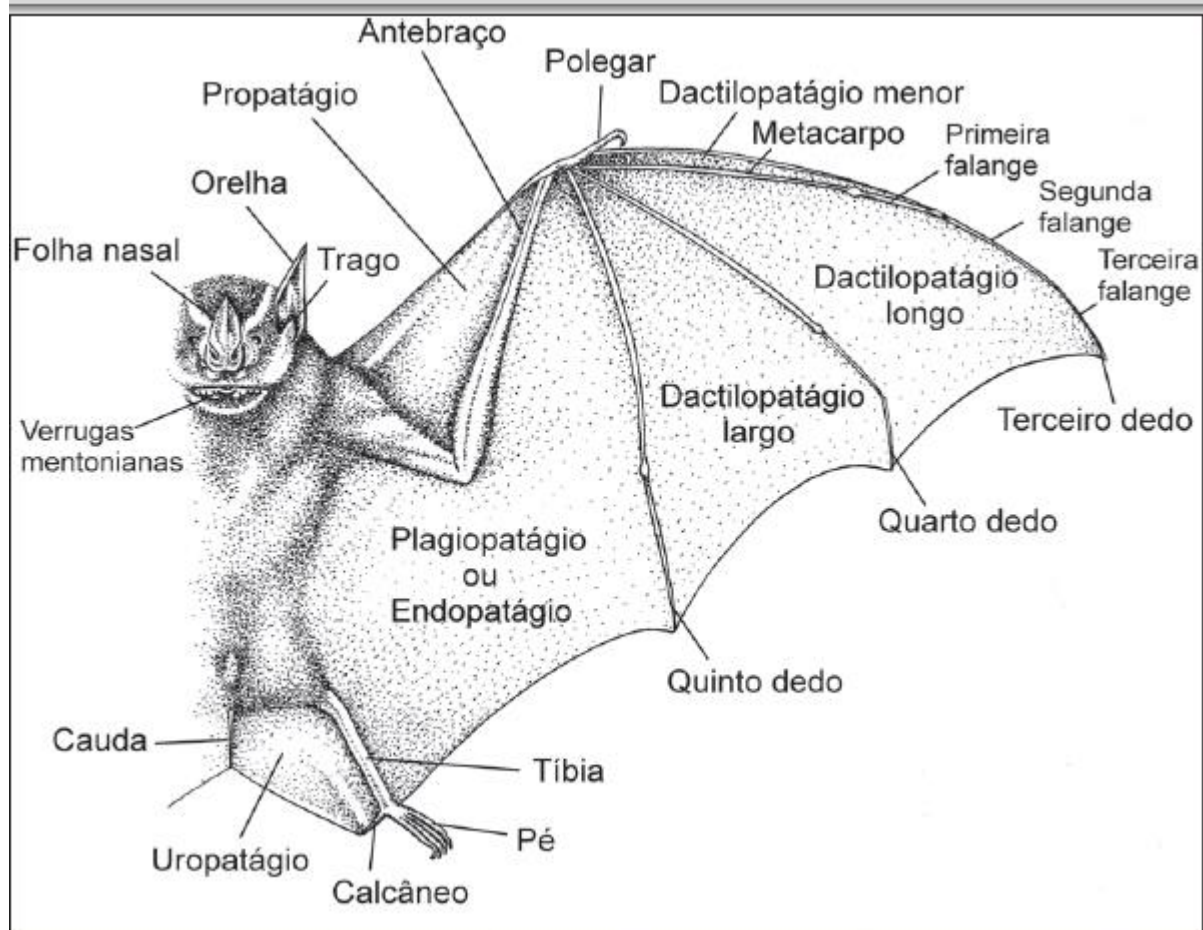
Os quirópteros são muito importantes do ponto de vista econômico, ecológico e médico-sanitário. Uma grande parte destes animais é insetívora atuando economicamente como controladores de insetos, o que é de grande importância para as atividades relacionadas principalmente a agricultura uma vez que esses insetos causam problemas às plantações, outros, entretanto, alimentam-se de frutos e néctar, sendo os responsáveis pela dispersão de sementes e polinização de numerosas espécies vegetais denominadas quiropterocóricas constituindo-se, portanto, num importante agente na conservação e preservação destas (SIMMONS, 1998b). Por outro lado, os morcegos também se apresentam como um poderoso vetor na transmissão de numerosas doenças infecciosas, fato que ainda gera conflito entre os interesses em controlar os problemas de saúde pública e sua preservação (BREDT et al., 1999).

Além de ser um sério problema de saúde pública também causam grande prejuízo econômico principalmente para a pecuária dos países da América do Sul (KOTAIT et al., 2007). Os morcegos hematófagos são os responsáveis pela transmissão, quase total dos casos de raiva em bovinos e equinos, infectando milhares de animais anualmente (SCHNEIDER et al., 2009). A importância desses organismos, dos pontos de vista acima citados, aliada ao conjunto de características peculiares que apresentam tornaram-os intensamente investigados sob os enfoques morfológico, fisiológico, ecológico e sistemático (FREYGANG, 2006).

Os morcegos são mamíferos placentários com características morfológicas (figura 01) que os tornam únicos em termos evolutivos e ecológicos quando comparados com animais do mesmo tamanho (como roedores), pois, apesar de pequenos, apresentam longa expectativa de vida, baixa fecundidade, altas taxas de

sobrevivência, um período relativamente longo de dependência da mãe por parte dos filhotes, idade relativamente avançada para atingir a maturidade sexual, e, provavelmente pelas exigências em relação ao vôo, apresentam pouca variação morfológica quando adultos (FIALHO, 2009).

Figura - 01 Morfologia externa de um morcego.

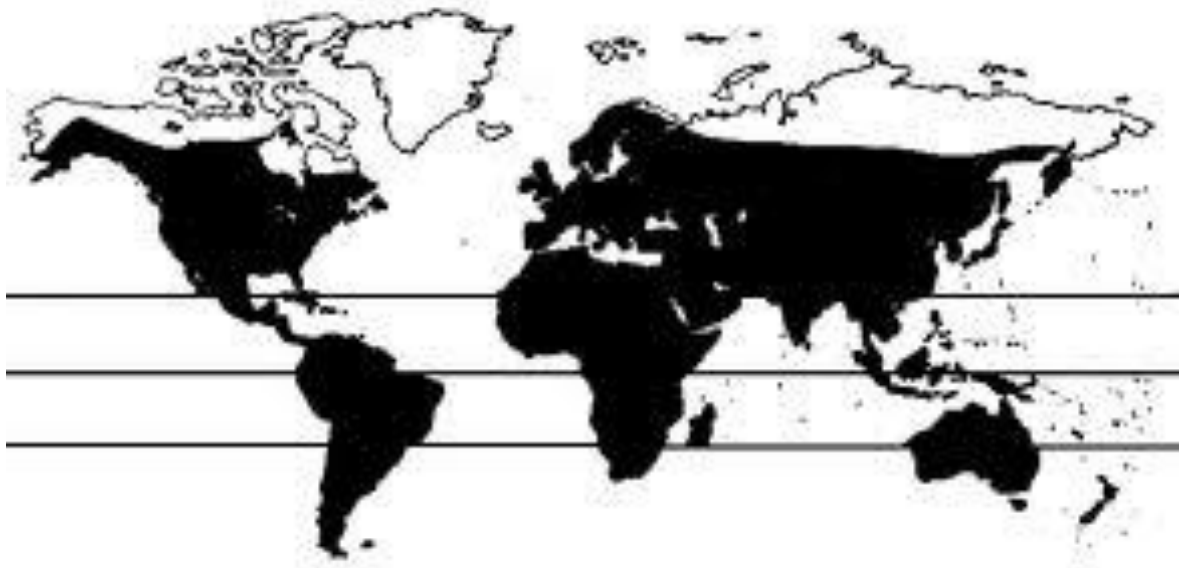


Fonte: REIS, et al., 2007.

A região Neotropical destaca-se por possuir a mais rica fauna de microquirópteros do mundo, podendo-se dizer que os morcegos constituem um grupo principalmente tropical e que são reconhecidamente importantes na regulação dos ecossistemas tropicais (BIANCONI et. al, 2009). A cidade de Picos, por apresentar um clima tropical, a exemplo de outras cidades do Estado, é o ambiente ideal para o desenvolvimento de algumas espécies de morcegos insetívoros como *Molossus molossus*, *M. rufus*, *Eumops auripendulus* e *Nictinomops laticaudatus*.

A ordem Quiróptera ocorre no mundo todo com exceção nas regiões polares, nos extremos dos desertos e ilhas oceânicas isoladas (figura 02) (EMBRAPA, 2012).

Figura 02 - Distribuição geográfica dos morcegos no mundo.



Fonte: EMBRAPA, 2012

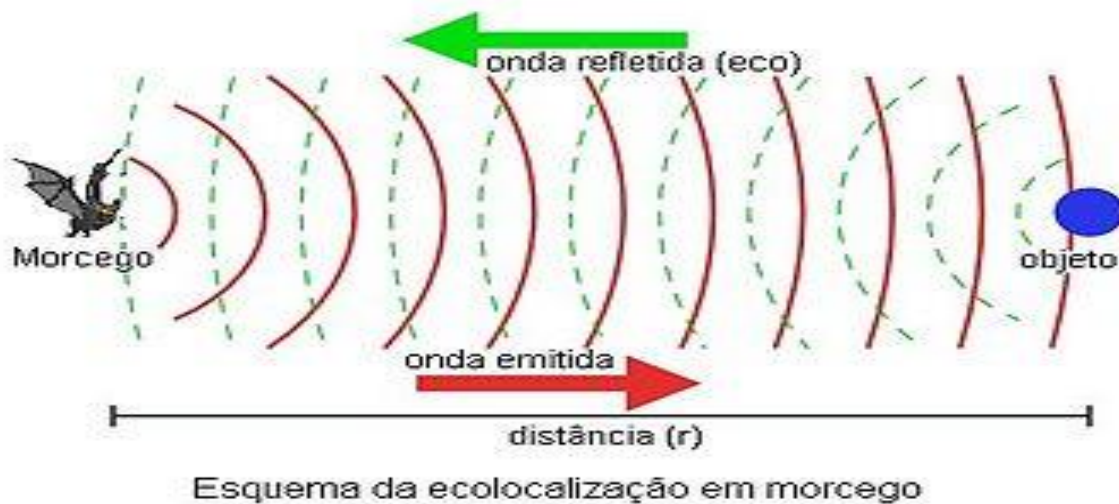
Apesar da ampla distribuição geralmente passam despercebidos, pois são mais ativos à noite, passando o dia em abrigos, na maioria das vezes, de difícil localização e acesso (NOWAK, 1999), comportamento que favorece a proteção contra seus principais predadores. Seus predadores são principalmente falcões e corujas, mamíferos carnívoros de pequeno porte e serpentes (FINDLEY, 1993).

Os quirópteros ocupam uma ampla variedade de abrigos, tanto em ambientes naturais, quanto em estruturas construídas pelo homem. Mais da metade das espécies de morcegos existentes em todo o mundo usa plantas como abrigo de forma exclusiva ou oportuna. As outras espécies se abrigam em cavernas, fendas, minas e edificações. Quanto ao período de utilização dos abrigos podem ser diurnos que servem para repouso na fase clara do dia e noturnos que servem como refúgio durante o período de atividade de forrageio dos morcegos. Em geral, esses locais são visitados nas pausas entre vôos ou para que o animal dê atenção a algum alimento obtido (KUNS & LUMSDEN, 2003).

De um modo geral, os morcegos saem de seus abrigos ao entardecer ou no início da noite. Apesar de voarem no escuro, seus olhos são funcionais, havendo muitas espécies capazes de localizar seu alimento com o auxílio da visão e do olfato. Além disso, entre as várias espécies de morcegos atuais, uma enorme

quantidade delas dispõem de um sistema de emissão e captação de sons de alta frequência. Tal habilidade é a ecolocalização, popularmente conhecida como “sonar dos morcegos” como mostra a figura 03. (COELHO, et., al, 2012).

Figura 03 - Esquema da ecolocalização dos morcegos.



Fonte: COELHO, et al., 2012

Na subordem Microchiroptera este complexo sistema de ecolocalização é laringeal. Para utilizá-lo, o animal emite ultra-sons que, ao encontrarem um obstáculo, retornam em forma de ecos captados pelo sistema auricular sensível, possibilitando-lhe orientação no espaço e a localização de presas (WILSON, 1997; NOWAK, 1999). Os Megachiroptera, ao contrário, não possuem ecolocalização, com exceção de algumas espécies (*Rousettus ssp.*), nas quais existe outro tipo, baseada em estalos da língua (NOWAK, 1999). Este poder de ecolocalização está diretamente associado ao fato dos quirópteros serem um grupo bem sucedido, pois, isto lhes permite ocupar abrigos menos expostos à predação e a competição, bem como explorar de modo mais eficiente os recursos alimentares oferecidos pelo meio (SIMMONS, 2005).

Quando se trata de explorar alimentos, os quirópteros representam o grupo mais versátil entre todos os mamíferos, podendo utilizar uma grande variedade de fontes, fato que contribui para sua alta diversidade (FIALHO, 2009). Com bases em seus hábitos alimentares, os morcegos podem ser classificados em: insetívoros, nesse caso a presa (besouros, mosquitos, gafanhotos e outros pequenos artrópodes) pode ser capturada em pleno vôo ou nas superfícies de folhagens, de

solos e água; nectarívoros e polinívoros que se nutrem de partes florais, consumindo principalmente o néctar e o pólen; frugívoros, alimentando-se de frutos além de outras partes vegetais; carnívoros, predando pequenos vertebrados; piscívoros, consumindo peixes menores retirados da água; onívoros, possuindo maior amplitude de dieta, capacitados a uma dieta mista e finalmente os hematófagos que se alimentam exclusivamente de sangue de vertebrados (VARELLA-GARCIA & TADDEI, 1989).

1.2 IMPORTÂNCIA MÉDICA-SANITÁRIA

Os morcegos podem estar diretamente relacionados à transmissão de numerosas doenças infecciosas, pois seus abrigos favorecem a proliferação de fungos patogênicos como o *Histoplasma capsulatum*, responsável pela histoplasmose e suas fezes atuam como alérgenos, podendo induzir a asma e a rinite (CONSTANTINE, 1970; BREDT *et al*, 1996) bem como Leptospirose e pseudotuberculose.

O vírus da raiva paralítica e o *Tripanossoma cruzi*, também podem ser transmitidos pelos morcegos, neste caso, os principais agentes são os hematófagos (EL-ANSARY, 1987). Entretanto, espécies insetívoras como *Molossus molossus*, *M. rufus*, *Eumops auripectus* e *Nictinomops laticaudatus* (GREGORIM & TADDEI, 2002) todos da família Molossidae e não hematófagos, os quais não eram incluídas como prováveis vetores da raiva paralítica e do *T. cruzi*, agora são também citadas como importantes elementos nesse ciclo de transmissão. Uma das explicações para esses achados é o fato de que quando doentes esses morcegos podem cair no chão de casa, aumentando as chances do contato com crianças e animais domésticos, elevando assim as possibilidades de contaminação (UIEDA, *et al.*, 1996).

Na América do sul, pesquisas mostram que os gêneros de morcegos não hematófagos com maior importância epidemiológica para a raiva são *Artibeus ssp.*, *Tadarida ssp.*, *Myotis sp.*, e *Lasiurus sp.* Entre todas as espécies de quirópteros existentes no mundo, 167 espécies entre insetívoros, frugívoros e hematófagos são encontrados no Brasil. Destas, 37 espécies já foram diagnosticadas com o vírus da raiva (KOTAIT *et al.*, 2007).

Problemas de desmatamento, oferta abundante de alimento, abrigo das cidades, associada à ausência de predadores e outras atividades que causam

desequilíbrio ambiental podem ser alguns dos motivos pelos quais, cada vez mais os morcegos estão migrando para as regiões urbanas, inclusive residências humanas, aumentando assim o risco de doenças transmitidas pela presença desses animais. Por esses e muitos outros fatores, como por exemplo, lendas de que trazem má sorte, os morcegos são considerados temíveis e indesejáveis, e isso pode levar a matança em massa destes quirópteros, bem como o uso indiscriminado de medicamentos para o seu extermínio. Isto poderá causar um desequilíbrio ecológico maior (aumento do número de insetos) (UIEDA et al., 1996).

1.3 SISTEMÁTICA E CITOGENÉTICA

Os quirópteros são um dos grupos de mamíferos mais diversificados do mundo, com 18 famílias, 202 gêneros, e 1120 espécies.. A subordem Megachiroptera que não ocorre no Brasil, está representada por uma única família, a Pteropodidae, com 42 gêneros e 169 espécies. A subordem Microchiroptera apresenta distribuição mundial e é constituída por 17 famílias e cerca de 950 espécies (SIMMONS 2005). No Brasil, são conhecidas 167 espécies e 64 gêneros distribuídos em representantes de nove famílias. As famílias brasileiras com suas respectivas espécies são: Molossidae (26), Phyllostomidae (90), Vespertilionidae (24), Emballonuridae (15), Noctilionidae (02), Mormoopidae (04), Natalidae (01), Furipteridae (01) e Thyropteridae (04) (REIS et al., 2006).

A maioria das famílias de quirópteros apresenta distribuição tropical, embora Molossidae, Mystacinidae, Rhynolopidae e Vespertilionidae habitem regiões temperadas. As famílias Vespertilionidae e Phyllostomidae são compostas por um elevado número de gêneros sendo esta última a mais diversificada, com 57 gêneros e 160 espécies descritas até o momento, formando um grupo monofilético de morcegos do Novo Mundo (SIMMONS, 2005). Esta diversidade dificulta os estudos taxonômicos em quirópteros porque limita as interpretações evolutivas ao nível do táxon estudado. Nessas situações, a caracterização das espécies quanto a diferentes aspectos pode ajudar na identificação das mesmas e os dados obtidos, podem ser utilizados nas interpretações evolutivas (MOREIRA, 2004).

As espécies da ordem Chiroptera têm sido descritas com base quase que exclusivamente em características morfológicas e métricas. No entanto, a

identificação das relações filogenéticas baseadas apenas em detalhes do processo adaptativo torna-se dificultosa, tendo em vista que esses animais estão entre os grupos de mamíferos mais antigos e mais divergentes (VARELLA-GARCIA & TADDEI, 1989). Por isso, é importante um estudo baseado em outros aspectos como: características ecológicas, de comportamento, genéticas, moleculares e citogenéticas. Esta última destaca-se por possibilitar a identificação dos cariótipos, o que permite avaliar a intensidade e os padrões da evolução cromossômica da ordem (MOREIRA, 2004)

Os estudos em Chiroptera têm mostrado que as características citogenéticas e moleculares são importantes nas análises comparativas entre espécies de diferentes gêneros e dentro do mesmo gênero, fornecendo subsídios para a avaliação evolutiva desses animais. Um exemplo é o trabalho de Volleth & Heller (1994), que envolveu a análise de cariótipos de 59 espécies pertencentes a 23 gêneros de Vespertilionidae. Com base neste trabalho Simmons (1998) e Simmons & Geisler (1998) propuseram a elevação da tribo Myotini para a categoria de subfamília, e a exclusão da subfamília Tomopeatinae de Vespertilionidae, que foi reconhecida como subfamília de Molossidae.

Os mais antigos estudos citológicos com morcegos, realizados de 1910 a 1950 relatavam os números cromossômicos encontrados em material testicular de espécies européias e africanas (WAINBERG, 1966). A partir do final da década de 60, surgiram publicações descrevendo o cariótipo de dezenas de espécies americanos das famílias Vespertilionidae (BAKER & PATTON, 1967), Phyllostomidae (BAKER, 1967,1970; HSU et al,1968; FORMAN et al., 1968; BAKER & HSU,1970) e outras (BAKER, 1970; BAKER & HSU, 1970) e também de espécimes europeus (TELLI, 1970).

Esses resultados já foram obtidos em preparação de medula óssea ou de culturas de células pulmonares, que forneciam informações sobre o número e o tamanho dos cromossomos e permitiam uma melhor visualização da sua morfologia. Esses primeiros estudos cromossômicos, apesar das limitações técnicas a que estavam sujeitos, já apresentavam interessantes resultados, tanto em relação à taxonomia e filogenia de grupos como aos aspectos citogenéticos (VARELLA-GARCIA & TADDEI, 1989).

A citogenética atual compreende estudos relacionados aos cromossomos isolados ou em conjunto, sua morfologia, função, replicação, comportamento nas

divisões celulares, localização gênica, sua variabilidade e evolução, e sua forma distendida ou condensada (GUERRA, 1988; SOUSA, 2008).

No campo das interpretações sistemáticas estudos citogenéticos clássicos contribuem de forma significativa na caracterização de espécies. Dentre estes estudos podemos citar os que envolvem técnicas citogenéticas como: Coloração convencional, bandeamento cromossômico, através da localização das regiões organizadoras dos nucléolos com a utilização da coloração com nitrato de prata (AgNO₃), bandeamento G que permite a identificação de eventuais rearranjos cromossômicos, inversões pericêntricas, fusões/fissões cêntricas e do bandeamento C, que demonstra variações na quantidade e constituição da heterocromatina constitutiva (GUERRA & SOUSA, 2002).

Do ponto de vista citogenético são vários os estudos realizados com representantes da ordem Quiróptera e estes vêm sendo utilizados e se mostrando como uma ferramenta útil para as interpretações sistemáticas (VARELLA-GARCIA *et al.*, 1989).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Caracterização cariotípica e identificação taxonômica das espécies de morcegos que habitam a cidade de Picos – Piauí.

2.2 Objetivos Específicos:

- Descrever citogeneticamente as espécies de morcegos encontradas, através da técnica de coloração convencional para possível comparação com outros estudos;
- Realizar uma análise comparativa dos cariótipos obtidos, com aqueles já descritos em outras localidades para estas espécies nas mesmas condições de abrigos;
- Comparar citogeneticamente as espécies e famílias encontradas na região de Picos-Piauí.
- Contribuir com o conhecimento da diversidade de quirópteros do Piauí
- Auxiliar na identificação da fauna de quirópteros do nordeste.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAL DE CAMPO E CITOGENÉTICO

- Rede de neblina
- Gaiolas
- Puçás
- Lanterna
- Luvas de couro
- Sacos de tecido preto
- Haste de madeira para sustentação da rede
- Máscaras descartáveis
- Cadernos de campo
- Máquina fotográfica
- Colchicina: nas concentrações de 10^{-5} e 0,2%
- Solução hipotônica: KCl 0,075M (0,56g/100ml de água destilada)
- Fixador: Metanol + ácido acético na proporção 3:1
- Solução tampão fosfato (SORENSEN) PH = 6.8: Sol.A KH_2PO_4 (8,165g/l) + Sol.B $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (10,679g/l)
- Álcool, Éter, Acetona (MECK), Solução de Giemsa = Giemsa puro (MERCK) diluído em tampão SORENSEN (1:30)
- Seringas de 1,5 e 10ml
- Pipetas Pasteur
- Placas de Petri pequenas e grandes
- Tubos de centrifuga de vidro com tampa
- Lâminas pré-lavadas (conservadas a fresco em água destilada e álcool 70%)
- Tesouras para dissecação, pinças e luvas descartáveis.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E LOCAL DE COLETA

A amostra deste estudo foi composta por 64 exemplares capturados em 05 áreas do município de Picos - PI, nos meses de Setembro de 2011 a Março de 2012. Antes da primeira coleta, foi feito um prévio levantamento junto aos moradores sobre a possível presença destes animais nas redondezas. As visitas foram feitas no

período diurno em todo o município, onde foram revistados alguns possíveis abrigos nos forros das residências, entre as telhas, galpões e construções próximas à área pesquisada.

Em cada ponto de coleta foram anotados detalhes como, número da área, local de coleta, quantidades de animais por área e a data de cada coleta (dia, mês e ano) como mostra o quadro 01.

QUADRO – 01: Quantificação da amostra e local de coleta

Nº DA ÁREA	ÁREA DE COLETA	Nº DE COLETAS	Nº DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS	DATA DA COLETA
01	Sítio do Ataíde - Picos Piauí	03	24	15/09/2011
02	Bairro Junco	01	16	29/09/2011
03	Bairro Pedrinhas	02	10	12/10/2011
04	Centro - Picos – Piauí	01	06	12/03/2012
05	Bairro Parque exposição	01	08	28/03/2012

3.3 COLETA DOS ANIMAIS

Os morcegos foram capturados em coletas diurnas e noturnas. Nas coletas, utilizou-se redes de malha fina, (figura 04) especializadas para captura de morcegos, medindo 12m x 2m, feitas de fio de náilon, as quais possuem bolsos onde os animais ficam aprisionados. Durante todo o tempo foi feito o monitoramento, de modo que logo que um animal caísse na rede, fosse automaticamente removido. A remoção era cuidadosa, para que os animais não fossem machucados. Após serem retirados, os morcegos eram colocados em gaiolas específicas e levados para o laboratório onde foram processadas as devidas técnicas laboratoriais.

Nas coletas realizadas em residências após a localização e a identificação das casas onde havia a presença de morcegos, os animais foram coletados com as mãos, devidamente protegidas por luvas de couro. Após a coleta, os morcegos foram colocados em gaiolas (figura 05).

Figura 04 - rede utilizada na captura dos animais.



Fonte pessoal

Figura 05 – Gaiola utilizada na captura dos animais.



Fonte pessoal

3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS

Os exemplares capturados foram transportados para o laboratório do Núcleo de pesquisa em biotecnologia aplicada à saúde e o meio ambiente (NUPBSAM) da Universidade Federal do Piauí – UFPI, campus Senador Helvídio Nunes de Barros (Picos – Piauí), para posterior triagem.

Os exemplares coletados tiveram seus dados biológicos e morfológicos anotados em cadernetas de campo (peso, sexo, hora e local da captura), posteriormente foram processados os estudos citogenéticos.

A identificação dos animais coletados foi realizada com o auxílio do trabalho de GREGORIN & TADDEI, 2002 e do Biólogo Taxonomista Raimundo Paulo de Oliveira da Universidade Federal do Piauí, Campus Petrônio Portela (Teresina).

3.5 OBTENÇÃO DOS CROMOSSOMOS

As preparações citológicas de cromossomos metafásicos foram obtidas pela técnica direta de extração da medula óssea (*in vitro*), baseado em FORD & HAMERTON (1956) e (LEE, 1980) com modificações.

3.5.1 TÉCNICA DIRETA DE EXTRAÇÃO DE MEDULA ÓSSEA

Os animais foram sacrificados e deles retirado o úmero esquerdo. Após a extração do osso, limpou-se para a retirada do resto de músculos e cartilagens. As duas extremidades das epífises foram cortadas e em seguida foi injetado 5ml de meio de cultura para expor a medula óssea. A suspensão celular foi homogeneizada na placa de Petri, transferida para um tubo de centrífuga ao qual acrescentou-se 0,1ml de colchicina (10^{-5} M), colocando-se em seguida na estufa a 37°C por 20 minutos. Decorrido o tempo, centrifugou-se por 10 minutos para a retirada do sobrenadante, em seguida, acrescentou-se 5ml de solução hipotônica de KCl a 0,56%, deixando-o por 20 minutos na estufa a 37°C.

Passado esse tempo, acrescentou-se 1ml de fixador (metanol-ácido acético, 3:1), a solução foi ressuspensa cuidadosamente e procedeu-se a centrifugação. Após a retirada do sobrenadante, foram feitas 03 lavagens com fixador fresco.

Após a última lavagem, deixou-se uma pequena porção de fixador no tubo, a qual foi avaliada de acordo com a quantidade de células no sedimento. As células

eram então ressuspensas cuidadosamente e o tubo permanecia tampado e em lugar refrigerado durante todo o processo até a preparação das lâminas.

3.6 PREPARAÇÃO DAS LÂMINAS

As lâminas foram rigorosamente lavadas e conservadas em água destilada ou álcool 70% no refrigerador.

As lâminas foram preparadas fazendo-se a flambagem das mesmas depois de pingar o material. Após a preparação da lâmina a mesma era deixada para secar à temperatura ambiente.

3.6.1 TÉCNICA DE COLORAÇÃO CONVENCIONAL

Nesta técnica de coloração utilizou-se uma solução de Giemsa, diluída na proporção de 1:30 em tampão fosfato Sorensen, ajustado em pH 6,8. As lâminas foram colocadas sobre um suporte horizontal e cobertas com uma camada de solução corante. Depois de 10 minutos as lâminas foram lavadas com água destilada e secas ao ar para uma posterior análise.

3.7 MICROSCOPIA E TÉCNICAS FOTOGRÁFICAS

As lâminas foram analisadas em microscópio selecionando-se as melhores metáfases, levando-se em consideração o espalhamento destas e a distensão cromossômica.

Para as fotografias foram usadas objetivas de imersão 100X e oculares 10X, auxiliadas por óleo de imersão. As fotos foram feitas com uma câmera Samsung e impressa em papel fotográfico para posterior montagem dos cariótipos.

3.8 MONTAGEM DOS CARIÓTIPOS

Foram analisadas aproximadamente 60 metáfases de cada espécie, sendo 30 metáfases para indivíduos do sexo masculino e 30 metáfases para o sexo feminino, de forma que fosse possível a análise de cromossomos em vários estágios de condensação, para não ocorrerem dúvidas quanto à morfologia e número

cromossômico. Os cariótipos foram montados seguindo-se como primeiro critério a ordem decrescente de tamanho seguido pela morfologia, começando-se com os maiores cromossomos de dois braços (metacêntricos e submetacêntricos) e por fim os acrocêntricos. Os cromossomos sexuais foram arranjados após o lote autossômico.

3.9 METODOLOGIA UTILIZADA NA ANÁLISE E COMPARAÇÃO DOS CARIÓTIPOS

As comparações cariotípicas seguiram sempre a mesma seqüência de procedimentos para que não fosse perdido nenhum detalhe em nenhuma das espécies estudadas. As análises foram feitas em exemplares de uma mesma espécie separadamente, para a verificação de variações individuais. Na seqüência, foi realizada a comparação das 03 espécies (*Pteronotus parnelli*, *Molossus rufus* e *Artibeus lituratus*) encontradas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADO DE CAMPO

Os resultados obtidos em todas as coletas realizadas nas diferentes áreas do município de Picos Piauí estão representados no quadro abaixo. Cada um dos animais foram pesados para comparação com dados da literatura e verificação da presença de alguma alteração quanto a essa característica morfológica.

Quadro – 02 Espécies coletadas, suas respectivas distribuições e peso

Total de coletas	Local	Nº da Área	Nº de animais/ sexo	Total de família	Total de gêneros	Total de espécies	Peso Médio
08	Sítio do Ataíde	01	11/ F 13/ M	(01) Mormoopidae	(01) <i>Pteronotus</i>	(01) <i>P. parnellii</i>	2.7g/F 2.9g/M
	Junco	02	08/ M 08/ F	(01) Molossidae	(01) <i>Molossus</i>	(01) <i>M.rufus</i>	8.6g/F 8.9g/M
	Pedrinhas	03	04/ F 06/ M	(01) Philostomidae	(01) <i>Artibeus</i>	(01) <i>A. lituratus</i>	22g/F 24g/M
	Centro	04	03/ M 03/ F	(01) Molossidae	(01) <i>Molossus</i>	(01) <i>M.rufus</i>	8.6g/F 8.9g/M
	Parque exposição	05	05/ F 03/ M	(01) Molossidae	(01) <i>Molossus</i>	(01) <i>M.rufus</i>	8.6g/F 8.9g/M

4.2 RESULTADOS CITOGENÉTICOS

A coloração convencional permitiu a visualização do número diplóide, a morfologia cromossômica e a determinação do sistema sexual dos cariótipos analisados para cada espécie.

4.2.1 Espécie *Pteronotus parnellii*

Esta espécie pertence à família Mormoopidae, e é considerada uma das maiores espécies do gênero *Pteronotus* quanto ao tamanho do corpo e cauda (HERDE, 1983). Possuem o corpo coberto com pêlos curtos, finos e de coloração castanha ou avermelhada (Figura 06). Distribuem-se numa faixa que vai do México aos neotrópicos brasileiros. Vivem em colônias geralmente em cavernas e são insetívoros aéreos (EMMONS, 1997). A espécie *Pteronotus parnellii* apresentou peso médio igual ao descrito na literatura para indivíduos do sexo masculino e feminino (DANTAS, 2004). Já as características citogenéticas apresentadas foram as seguintes: Número diplóide $2n = 38, XX; 38, XY$ (Figuras 07 e 08) e número fundamental igual a (NF= 60). O cariótipo foi caracterizado por doze pares de cromossomos autossomos metacêntrico e submetacêntrico de tamanho grande (1-6), médio (7-10) e pequeno (13-14) e seis pares de autossomos acrocêntricos (11-12 e 15-18). O cromossomo X é um submetacêntrico de tamanho médio e o Y um pequeno acrocêntrico.

Figura 06 - Fotografia *Pteronotus. parnellii*

Fonte pessoal

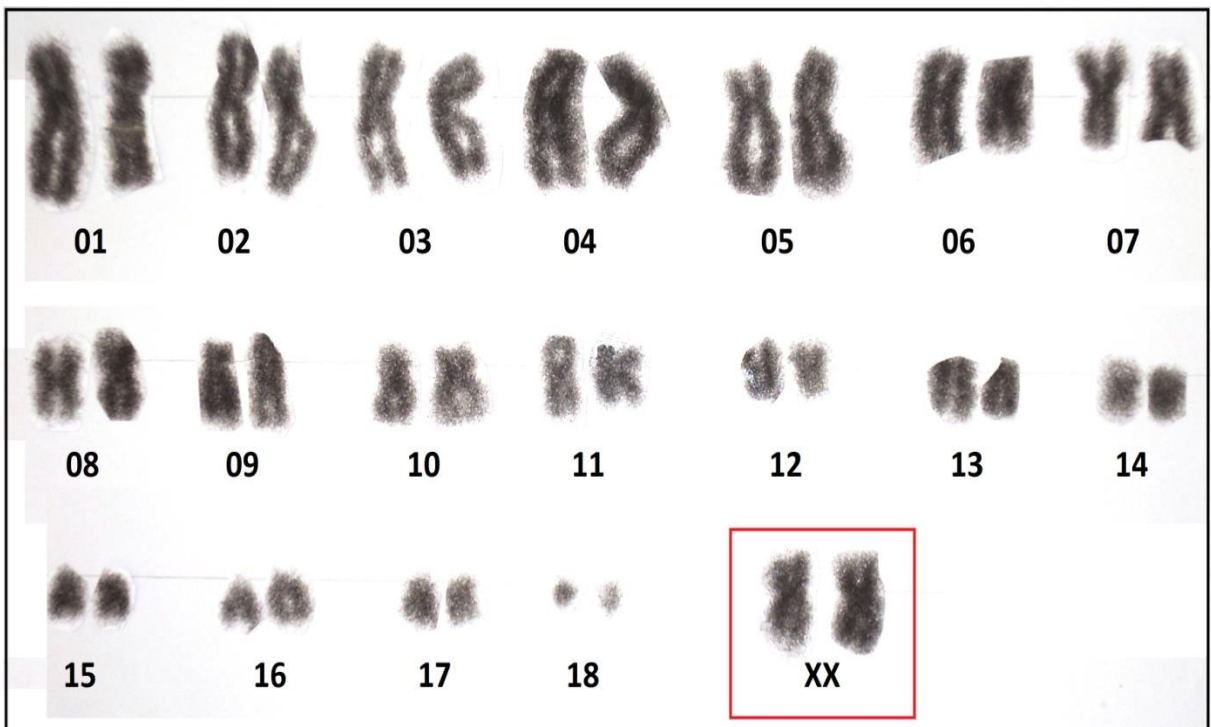
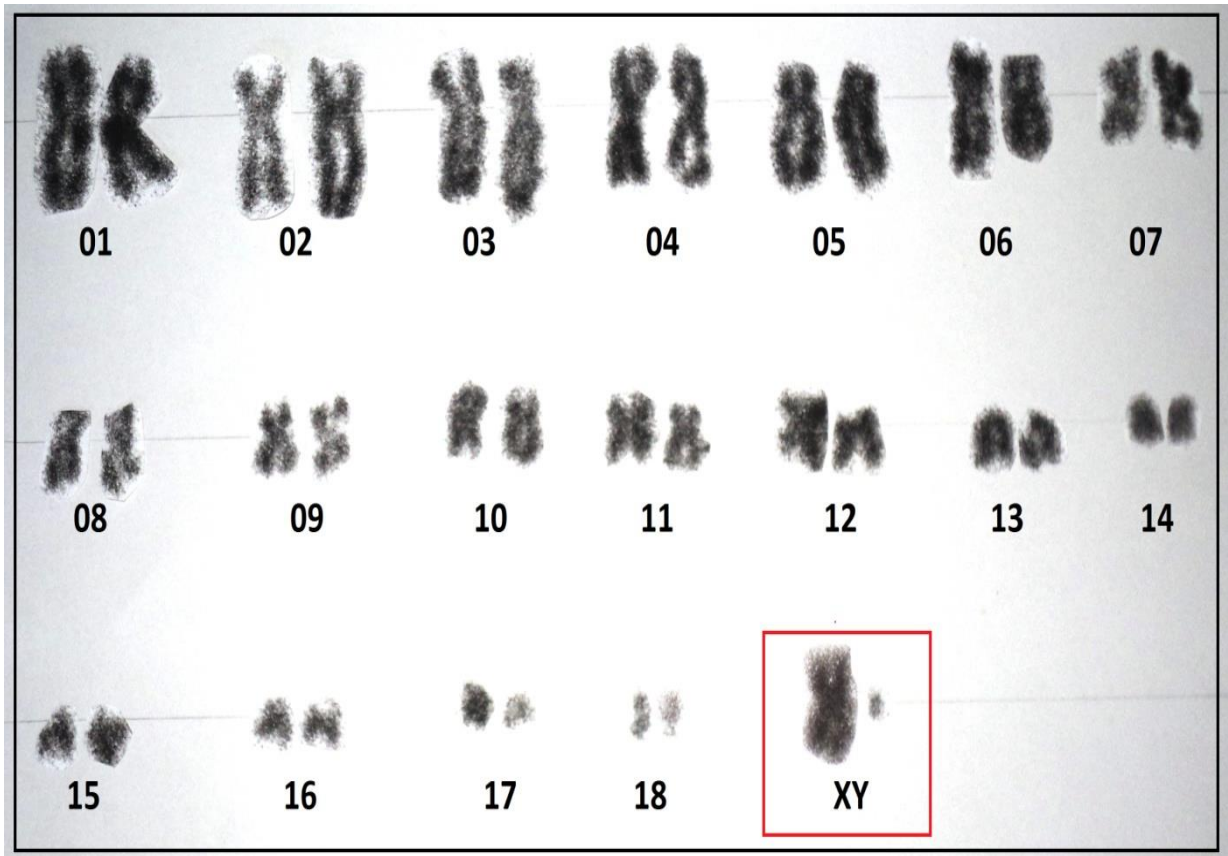
Figura 07 - Espécie *Pteronotus parnellii* - Fêmea - Coloração convencional

Figura 08 - Espécie *Pteronotus parnellii* - Macho - Coloração convencional

A espécie de *Pteronotus* (*Pteronotus parnellii*) analisada nesse estudo apresentou cariótipo semelhante aos dados da literatura quanto ao número diplóide e fundamental, nos quais todas as espécies de Mormoopidae apresentam números diplóides $2n=38$ e fundamental $NF=60$ (BAKER, 1967; BAKER & HSU, 1970; SITES et al., 1981; DANTAS, 2004). Esses resultados também foram descritos para espécies de *P. parnellii* da Jamaica e México por SITES et al., (1981), indicando que essa espécie possui uma estabilidade cariotípica mesmo quando se consideram populações geograficamente bem distantes.

A comparação dos resultados do presente estudo com os dados da literatura quanto aos números diplóide e fundamental, assim como a morfologia dos cromossomos sexuais são mostrados na tabela 01.

Tabela 01: Comparação entre os resultados deste estudo e os dados da literatura referentes à espécie de morcego da família Mormoopidae.

TAXON	2N	NF	X	Y	REFERÊNCIA
<i>Pteronotus parnellii</i>	38	60	SM	A	Este estudo
	38	60	SM	ST	BAKER & LOPEZ (1970)
	38	60	SM	ST	PATTON & BAKER (1978)
	38	60	SM	ST	SITES et al. (1981)
	38	60	SM	ST	BAKER et al. (1982)
	38	60	SM	A	DANTAS (2004)

2N: Número diplóide; NF: Número fundamental; SM: Submetacêntrico; ST: subteloicêntrico; A: Acrocêntrico

Das 30 metáfases analisadas para a fêmea de *Pteronotus parnellii* verificou-se em aproximadamente 64% das metáfases a quantidade de 38 cromossomos. Já Para os machos de *Pteronotus parnellii* verificou-se em 60% das metáfases o número de 38 cromossomos. Estas informações podem ser observadas nas Figuras – 09 e 10.

Figura 09 - Análise das metáfases *Pteronotus parnellii* - Fêmea

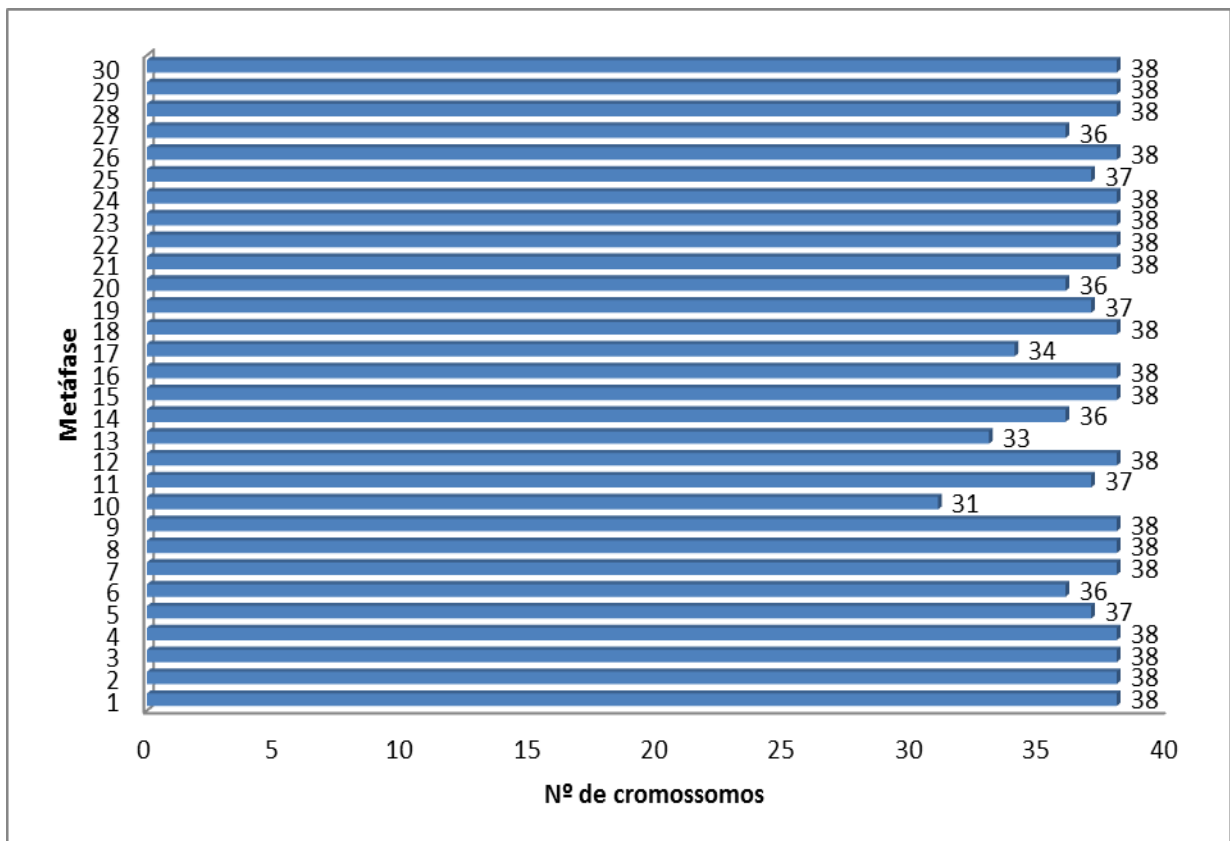
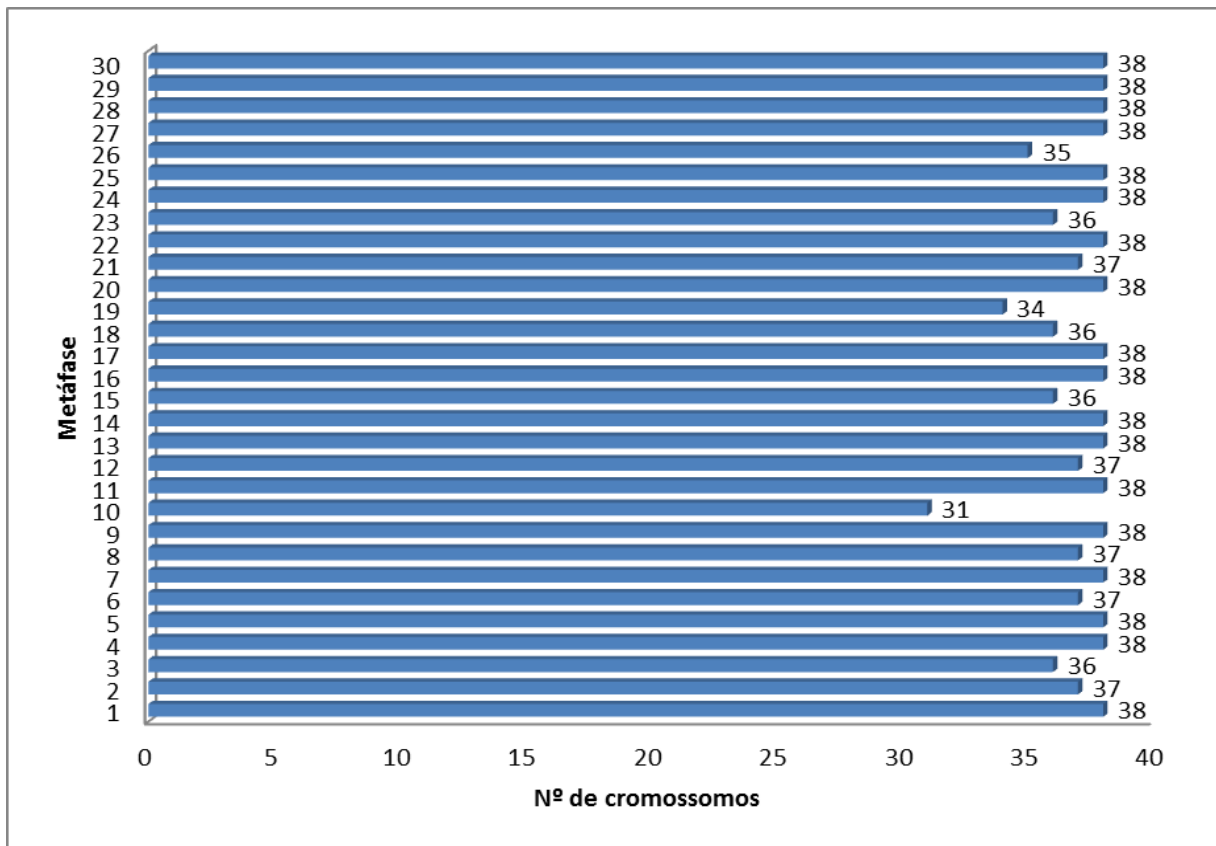


Figura 10 - Análise das metáfases *Pteronotus parnellii* - Macho

4.2.2 Espécie *Molossus rufus*

É a maior espécie do gênero em tamanho (NOWAK, 1999). Voam acima do dossel e são bastante agitados no crepúsculo antes de saírem para procurarem alimentos (MARQUES, 1986). Uma das características marcantes dessa espécie é sua coloração negra (figura 11). Esta espécie apresentou peso médio já descritos em outros trabalhos (DANTAS, 2004; SOUSA, 2008), para ambos os sexos.

A espécie *Molossus rufus* apresentou número diplóide $2n= 48$, XX; 48 XY (figuras 12 e 13) e número fundamental igual a (NF= 62). Os exemplares desta espécie apresentaram o cariótipo com oito pares de cromossomos (metacêntricos e submetacêntricos) e quinze pares de acrocêntricos. Dos cromossomos de dois braços, o par nº 1 tem tamanho grande e o restante tamanho médio (2, 4, 7, 8, 10, 13 e 14). Já os pares de acrocêntricos variam de tamanho médio (3, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 16) a pequeno (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23). O cromossomo X é um submetacêntrico médio e o Y um acrocêntrico pequeno.

Figura 11 - Fotografia *Molossus rufus*

Fonte pessoal.

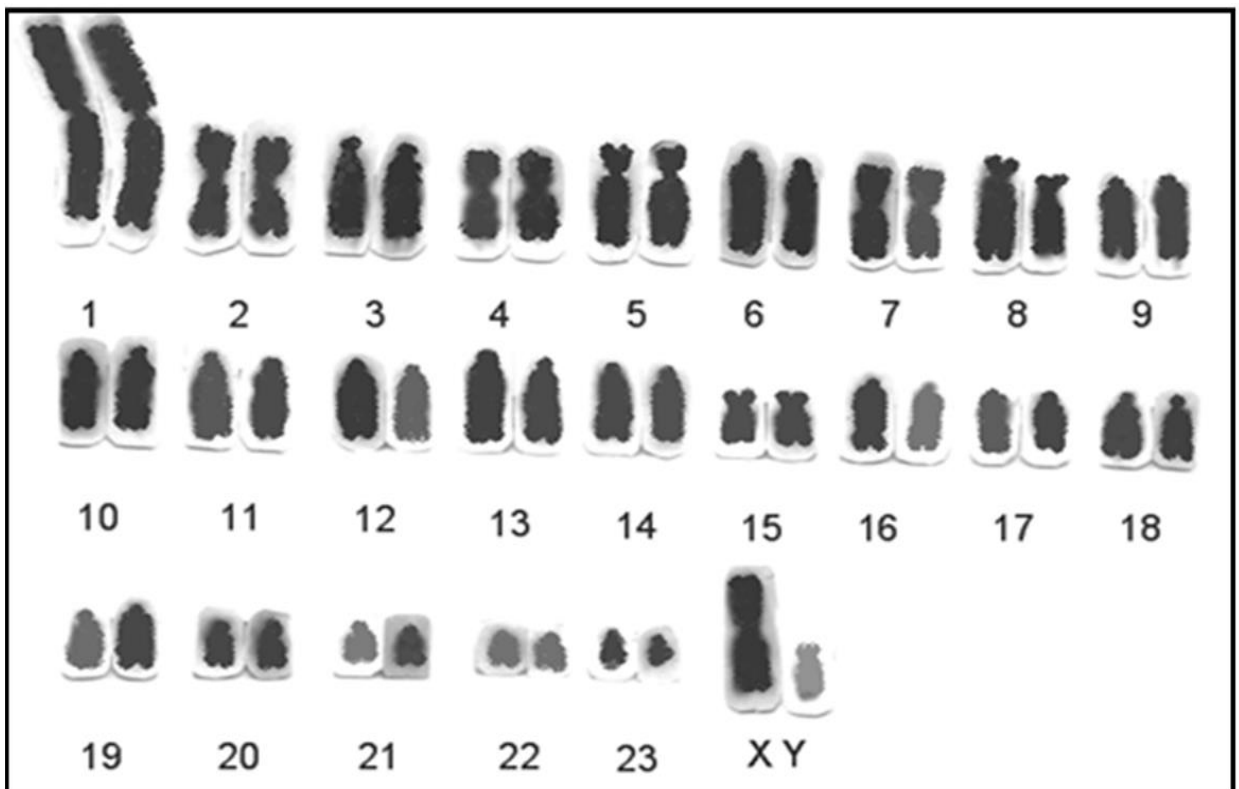
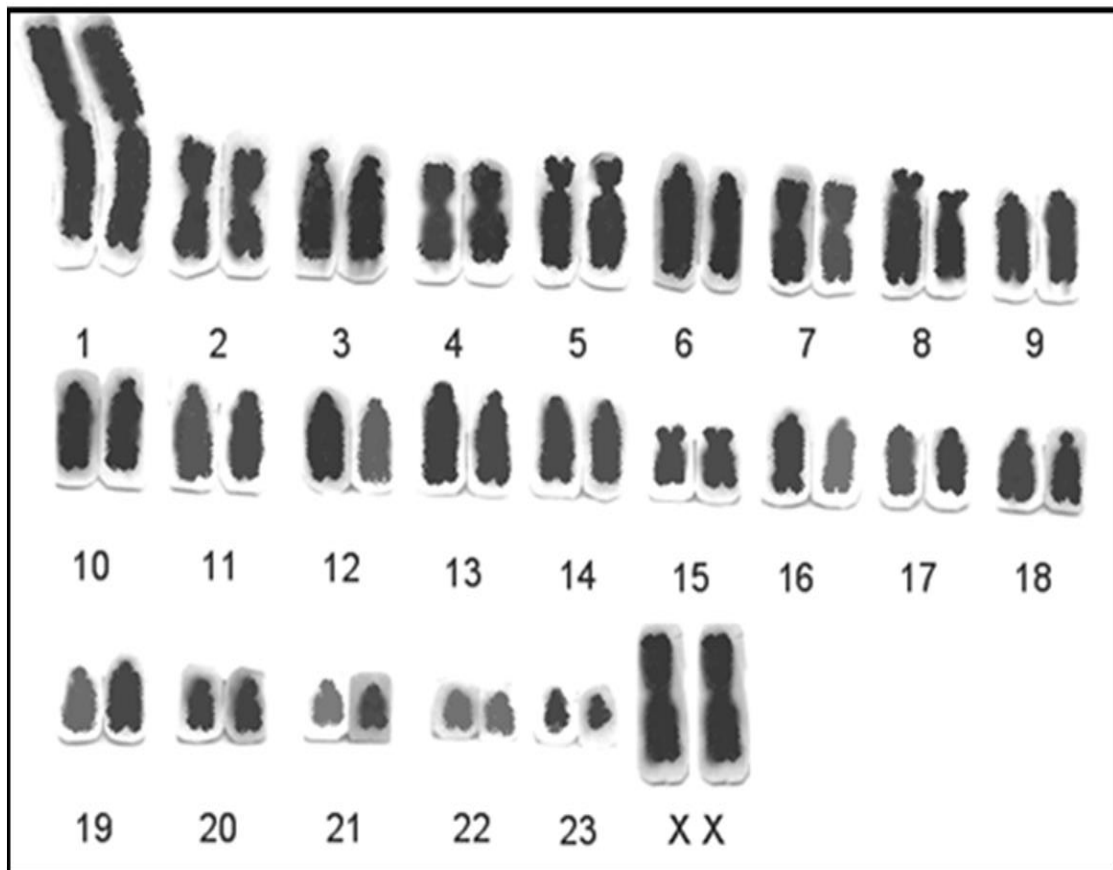
Figura 12 - Espécie *Molossus rufus* - Macho - Coloração convencional

Figura 13 - Espécie *Molossus rufus* - Fêmea - Coloração convencional



O número diplóide ($2n=48$) encontrado para a espécie de *Molossus* analisada nesse estudo é o mesmo apresentado na literatura (MORIELLE-VERSUTE *et al.*, 1996; LEITE-SILVA *et al.*, 2003). Há porém uma diferença quanto ao número fundamental (NF) e morfologia do cromossomo sexual Y entre esses estudos e o estudo presente sendo que nesses trabalhos foi encontrado para esta espécie NF=64 e Y subteloentríco (ST). No entanto, os resultados aqui encontrados ($2n=48$, NF=62 e Y= Acrocêntrico) para *Molossus rufus*, foram descritos também por DANTAS, (2004); SOUSA, (2007), para espécies coletadas no Piauí e Pará respectivamente.

A comparação dos resultados do presente estudo com os dados da literatura quanto aos números diplóide e fundamental, assim como a morfologia dos cromossomos sexuais são mostrados na Tabela 02.

Tabela 02: Comparação entre os resultados deste estudo e os dados da literatura referentes à espécie de morcego da família Molossidae.

TAXON	2N	NF	X	Y	REFERÊNCIA
<i>Molossus rufus</i>	48	62	SM	A	Este estudo
	48	56	SM	ST	BAKER & LOPEZ (1970)
	48	60	-	-	VARELLA-GARCIA et al. (1989)
	48	64	SM	ST	MORIELLE-VERSUTTE et al.(1996)
	48	64	SM	ST	LEITE-SILVA et al. (2003)
	48	62	SM	A	DANTAS (2004)
	48	62	SM	A	SOUSA (2007)

2N: Número diplóide; NF: Número fundamental; SM: Submetacêntrico; ST: subtelocêntrico; A: Acrocêntrico

A análise das 30 metáfases para a fêmea de *Molossus rufus* permitiu verificar-se que aproximadamente 67% das metáfases apresentam 48 cromossomos. Já as 30 metáfases do macho de *Molossus rufus* permitiram a constatação de 48 cromossomos em aproximadamente 71% das metáfases analisadas. Estas informações podem ser observadas nas Figuras – 14 e 15.

Figura 14 - Análise das metáfases para *Molossus rufus* – Fêmea

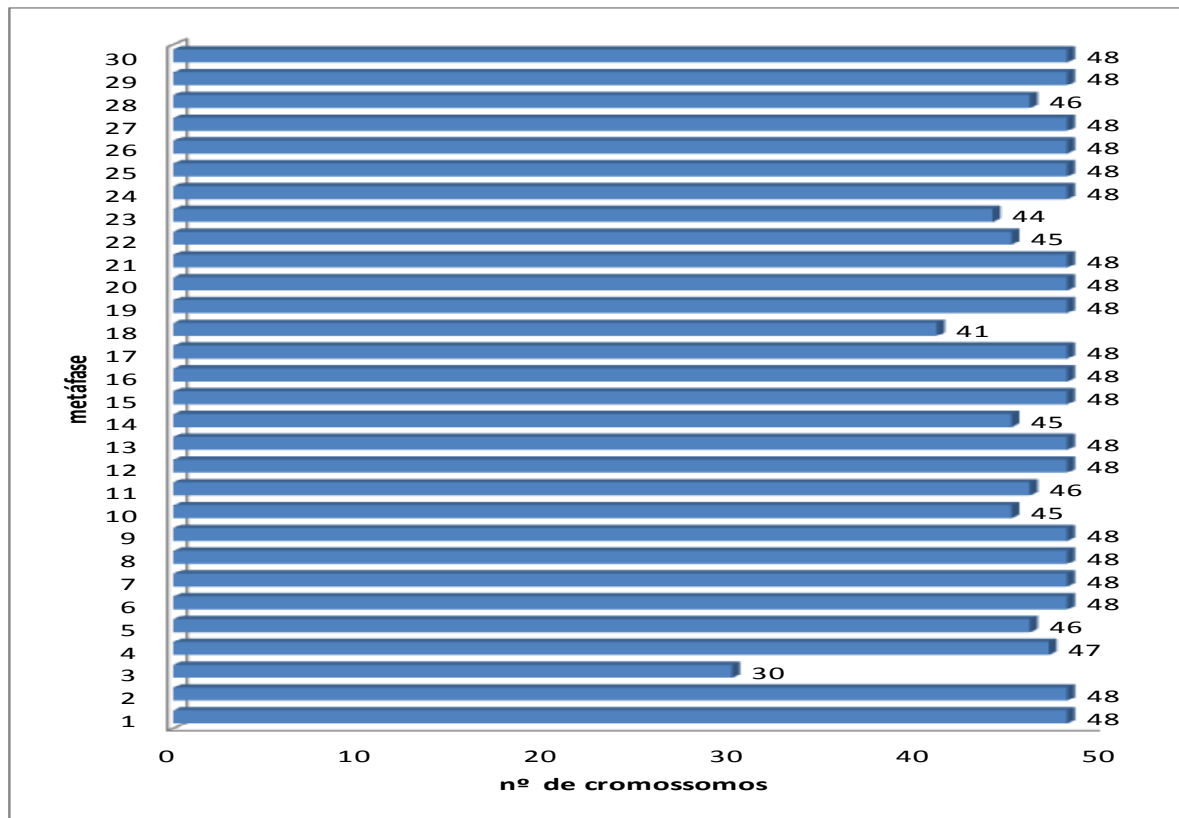
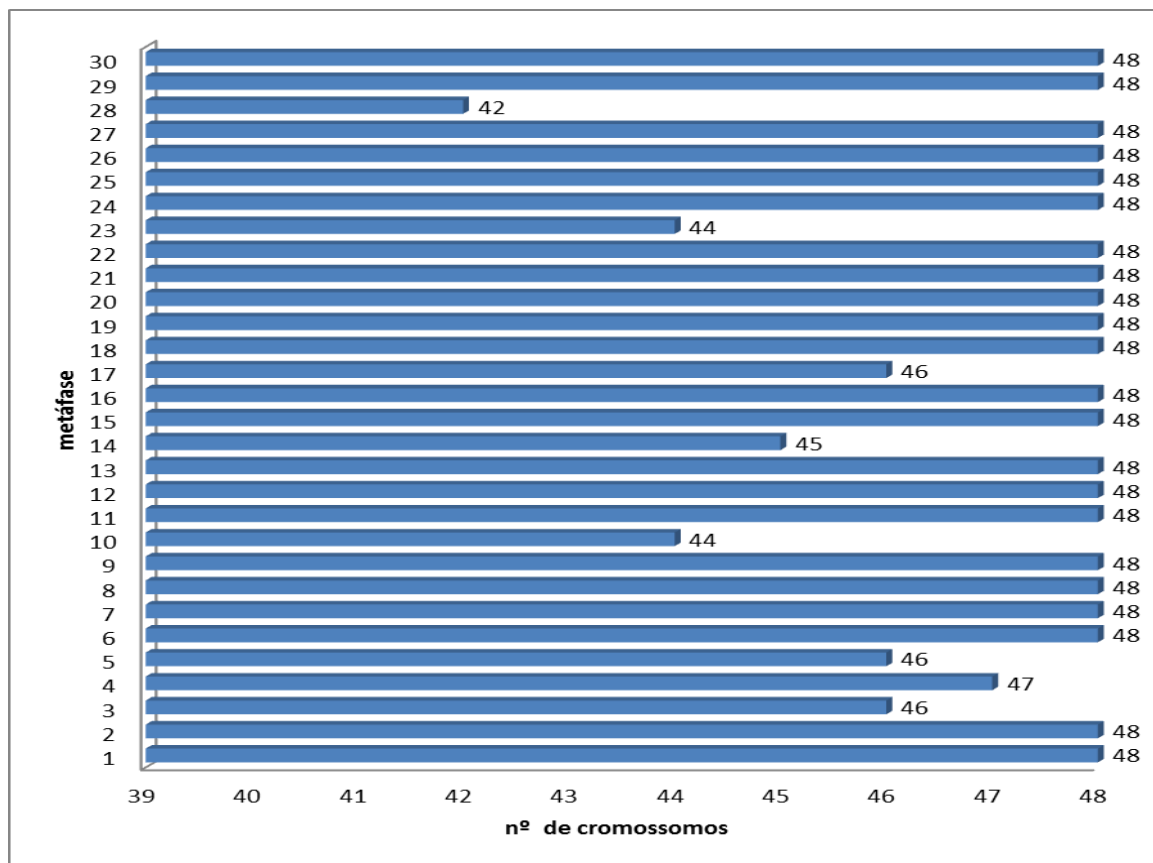


Figura 15 - Análise das metáfases *Molossus rufus* - Macho

4.2.3 Espécie *Artibeus lituratus*

Esta espécie pertence à família Philostomidae e é considerada uma das maiores do gênero *Artibeus* (FIALHO, 2009). Possui características marcantes que é a presença de listras brancas no rosto e a presença de uma crista cranial evidente (figura – 16). Quanto ao peso médio essa espécie apresentou dados já descritos em outros trabalhos (FIALHO, 2009), tanto para indivíduos masculinos como femininos.

A espécie *Artibeus lituratus* apresentou número diplóide $2n= 30, XX; 31 XY^1 Y^2$ (figuras 17 e 18) e número fundamental igual a ($NF= 56$), compreendendo 3-4 pares de cromossomos metacêntricos, 6-7 pares de cromossomos submetacêntricos e 2-3 pares de cromossomos acrocêntricos. O X é submetacêntrico e o Y^1 e Y^2 apresentam morfologia acrocêntricas.

Figura 16 - Fotografia da espécie *Artibeus lituratus*.



Fonte pessoal.

Figura 17 - Espécie *Artibeus lituratus* - macho - Coloração convencional

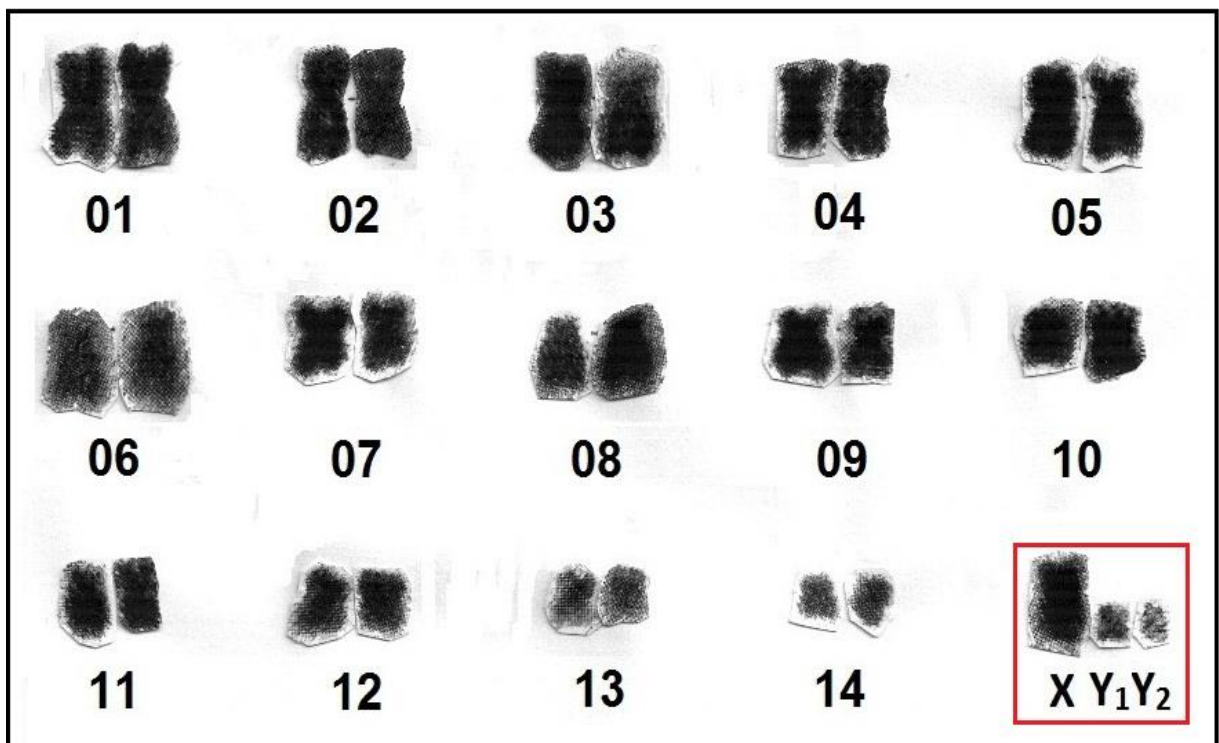
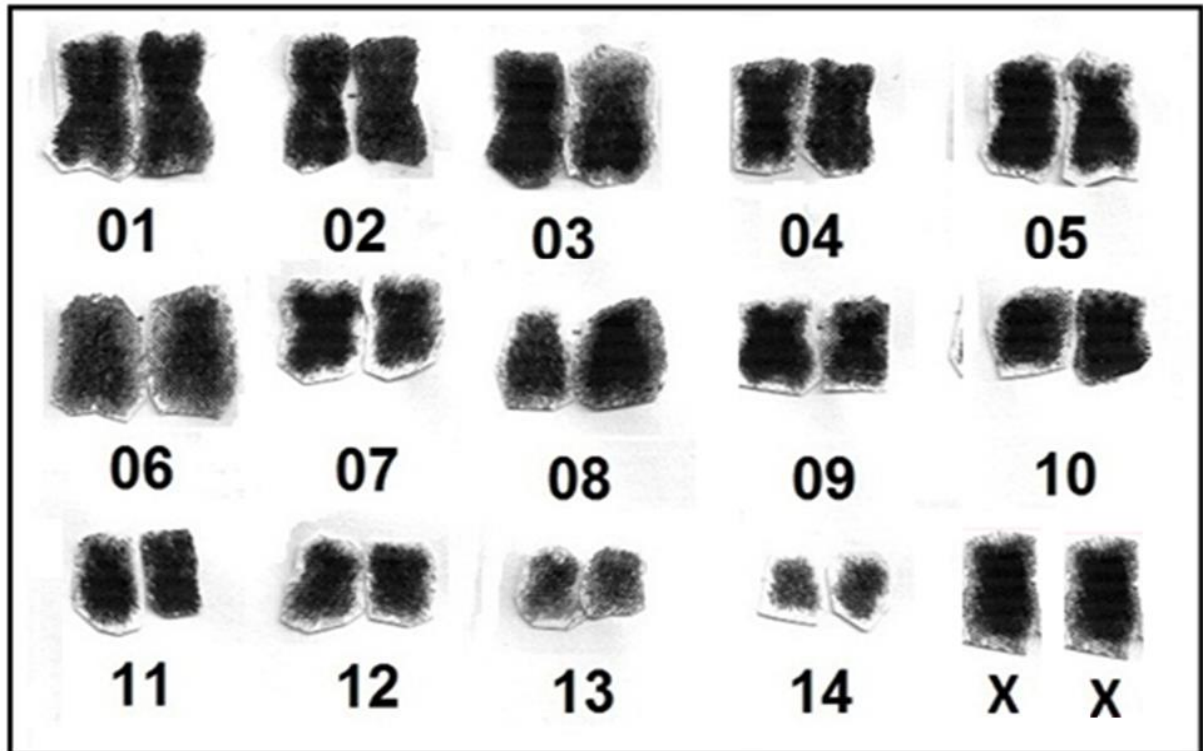


Figura 18 - Espécie *Artibeus lituratus* - Fêmea - Coloração convencional



A análise citogenética de *Artibeus lituratus* do presente estudo difere quanto à variação morfológica dos cromossomos do estudo feito por VARRELA – GARCIA et al., 1989, com indivíduos dessa mesma espécie coletados nos Estados de São Paulo, Bahia, Rio de Janeiro e Pernambuco. Os autores encontraram para a espécie cinco pares de cromossomos metacêntricos, cinco pares de cromossomos submetacêntricos, quatro pares de cromossomos subtelocêntricos e os cromossomos sexuais X submetacêntrico e Y¹ e Y² acrocêntricos. O mesmo resultado é encontrado no trabalho de RODRIGUES et al., 2003, com representantes do Estado do Pará, apenas com algumas variações no número de cromossomos metacêntricos e submetacêntricos.

No presente estudo a morfologia dos cromossomos difere no número de metacêntricos e submetacêntricos e há presença de pares acrocêntricos que não foram encontrados nos estudos citados. No entanto, os mesmos resultados do presente trabalho foram encontrados por FIALHO, 2009, em indivíduos coletados no Distrito Federal e Estado de Goiás.

A análise cromossômica convencional possibilitou uma comparação entre populações da espécie em outras localidades, confirmando uma variação

morfológica entre os espécimes de outras regiões. Apesar desta variação, a espécie manteve o mesmo número cromossômico já descrito em outros trabalhos (VARRELA & GARCIA et al., 1989; SOUZA & ARAÚJO, 1990; SANTOS & SOUZA, 1998; RODRIGUES et al., 2003; FIALHO, 2009).

A comparação dos resultados do presente estudo com os dados da literatura quanto aos números diplóide e fundamental, assim como a morfologia dos cromossomos sexuais são mostrados na Tabela 03.

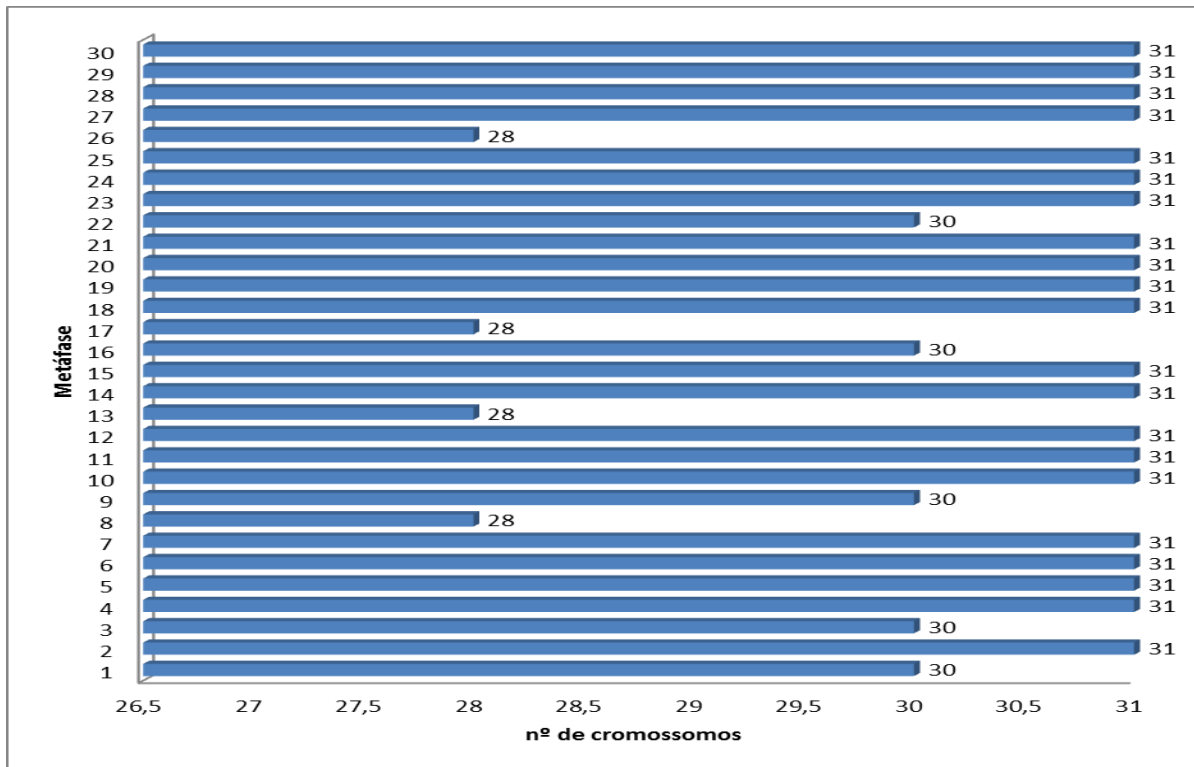
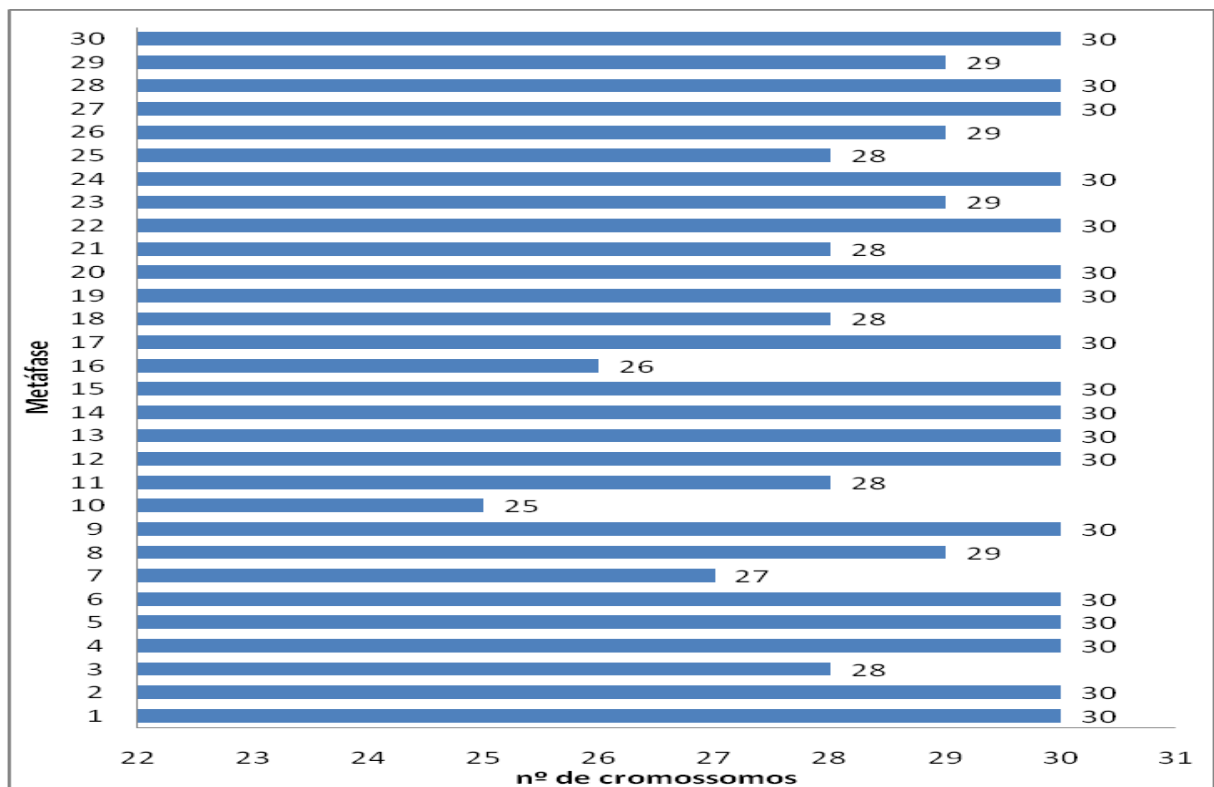
Tabela – 03 - Comparação entre os resultados deste estudo e os dados da literatura referentes à espécie de morcego da família Phyllostomidae.

TAXON	2N	NF	X	Y ¹	Y ²	REFERÊNCIA
<i>Artibeus lituratus</i>	31	56	SM	A		Este estudo
	31	56	SM	A		FIALHO (2009)
	31	56	SM	A		RODRIGUES <i>et al.</i> (1989)

2N: Número diplóide; NF: Número fundamental; SM: Submetacêntrico; ST: subtelocêntrico; A: Acrocêntrico.

O sistema sexual múltiplo do gênero *Artibeus* é provavelmente originado a partir de translocações entre os autossomos e o cromossomo X, em que um dos autossomos se fusionou ao braço p do X e o seu respectivo homólogo (Y²) passou a integrar o sistema de determinação sexual, juntamente com o Y original (Y¹) (TUCKER, 1986; RODRIGUES, et al., 2003).

Das 60 metáfases analisadas para a espécie de *Artibeus lituratus*, verificou-se em aproximadamente 70% das 30 metáfases do macho a presença de 31 cromossomos, já para a fêmea das 30 metáfases analisadas 60% apresentaram 30 cromossomos. Estas informações podem ser observadas nas figuras 19 e 20.

Figura 19 - Análise das metáfases *Artibeus lituratus* - MachoFigura 20 - Análise das metáfases *Artibeus lituratus* - Fêmea

5 CONCLUSÕES

1. Em todas as coletas realizadas em Picos – Piauí foram encontradas somente três famílias Mormoopidae, Molossidae e Phyllostomidae com representantes de três espécies (*Pteronotus parnellii*, *Molossus rufus* e *Artibeus lituratus*) habitando essa região.
2. As espécies encontradas possuem número cromossômico e número fundamental já descrito por outros autores: *P. parnellii* $2n= 38$ e $NF= 60$, *M. rufus* $2n= 48$ e $NF= 62$ e *A. lituratus* $2n= 30$, XX e 31 , $XY^1 Y^2$ e $NF= 56$.
3. As descrições cariotípicas mostraram que os exemplares coletados em Picos não apresentaram variação intra-específica.
4. A morfologia cromossômica das populações de *A. lituratus* que ocorrem em Picos se diferencia das populações de outras localidades quanto ao número de cromossomos metacêntricos e submetacêntricos e a presença de acrocêntricos.
5. A morfologia cromossômica dos representantes de *M. rufus* coletados em Picos se diferencia de representantes de outras localidades quanto ao número fundamental.
6. As informações aqui apresentadas visam contribuir para a descrição das três espécies estudadas com ocorrência em Picos – Piauí. É importante frisar que o conhecimento da variação das populações em diversas regiões oferece melhores subsídios para a identificação das espécies de quirópteros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTRINGHAM, J.D. **Bats. Biology and Behavior**. Oxford, New York, Tokio., 1996. 250p.
- ALVAREZ, T.; ALVAREZ-CASTANEDA, S.T. & LOPES-VIDAL, J.C. **Claves para murcielagos mexicanos**. Mexico: D.F., Centro de Investigaciones Biologicas Del Noroeste, S.C. y Escuela Nacional de Ciencias Biologicas, I.P.N., 1994. 64p.
- BEKER, R.J. **Karyotypes of bats of the family Pyllostomidae and their taxonomic implications**. Southwestern Naturalist., 12: 407-428, 1967.
- BEKER, R.J & HSU, T.C. **Further study of the Sex chromosome system of the American leaf-nosed bat**. Cytogenetics, 9: 131:138. 1970.
- BRETT, A.F.A, ARAÚJO, F.A CARDOSO. M, SILVA, M.M. S, HAYASHI, M.M. HARMANI, N.M.S, MASSUNAGA, P.N.T., BURER, SP., PORTO, V.A.R, UIEDA, W. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle**. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Brasília, DF, 117: 9-107.1996.
- BIANCONI, G.V; MIKICH, S.B; PEDRO, W.A. **Diversidade de morcegos (Mamalia, quiróptera) em remanescentes florestais do município de fênix noroeste do Paraná, Brasil**. Revista brasileira de zoologia p. 943-954, 2004.
- COELHO, F.C.R; JUNIOR, I.C.S; DIAS, B.H; MARCATO, A.L.M. **Metaheurística inspirada na ecolocalização de morcegos: aperfeiçoamento e estudo de casos**. Simpósio brasileiro de pesquisa operacional, Rio de Janeiro, 2012.
- DANTAS, S. M. M. M. **Estudos citogenéticos em nove espécies de quirópteros do Novo Mundo (Molossidae, Phyllostomidae, Mormoopidae e Emballonuridae)** – Tese de Doutorado. UFPA. 2004.
- EISENBERG, F.J. & REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics the central**

neotropical. Vol. 3. University Chicago Press. Chicago and London, 203-215. 1999.

EL-ANSARY, E.H., GORDON D.J., TEE, R.D & TAYLON, A.J.N. **respiratory allergyt inhale bat guano**. Lancer, (8527): 316-318.1987.

EMBRAPA. Monitoramento por satellite da fauna de vertebrados, 2012. Disponível em: <http://www.faunacps.cnpm.embrapa.br/mamifero/distr.html>. Acesso em: 18 Out. 2012, 16:38:30.

EMMONS, L. H. **Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide**. 2ª ed University of Chicago Press, 1997. 50 -110 pp.

FARIA, K.C. & MORIELLE-VERSUTE, E. Genetic relationship between Brazilian species of Molossidae and Phyllostomidae (Chiroptera, Mammalia). **Genetica**. v.126, p.215-225, 2006.

FIALHO, F.S.F **Análise Morfométrica, Morfológica e Citogenética de Morcegos do Gênero *Artibeus* Leach, 1821 (Chiroptera, Phyllostomidae)**. – Tese de Mestrado. Universidade de Brasília, 67-85 2009.

FREYGANG, C.C **Estudos filogenéticos dos morcegos filostomídeos da região neotropical**. – tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 15-28 2006.

FORD, C.E & HAMERTON, J.L A. **Colchicine, hypotonic-citrate, squash sequence for mammalian chromosomes**. Staining Tecnology, 31: 247-251, 1956.

GREGORIN, R. & TADDEI V.A. Chave artificial para a identificacao de Molossideos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Journal Neotropical of Mammalogy**, v.9, n.1, p.13-32, 2002.

GUERRA, M. **Introdução a Citogenética Geral**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 142p.

GUERRA, M. & SOUZA, M.J. **Como Observar Cromossomos: um guia de**

técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2002. 131p.

HERDE, R. M. *Pteronotus parnellii*. **Mammal. Spec.** 209: 1-5. 1983.

JONES, C., MCSHEA, W.J., CONROY, M.J., KUNZ, T.H, Capturing mammals. In: Measuring and monitoring biological diversity: standart methods for mammals.

WILSON, D.E., COLE, F.R., NICHOLS, J.D. RUDRAN, R & FOSTER, M.S (eds). Smithsonian Institute Press, Washington. 115-155,1996.

KOTAIT, I. CARRIERI, M.L; CARNIELI JR. P. **Reservatórios silvestres do virus da raiva: um desafio para a saúde pública.** 2-8 , 2007.

KUNZ, T.H. & PIERSON, E.D. Bats of the world: An introduction. 5a. Edition. Jones Hopkins. University Press. Baltimore and London. 1994.

LEE, M.R. **Yeast stimulationof bone marrow mitosis for cytogenet investigations.** Citog. Cell Genet., 26:36-40. 1980.

LEITE-SILVA, C.; SANTOS, N.; FAGUNDES, V.; YONENAGA-YASSUDA, Y. & SOUSA, M.J. Karyotyp characterization of the bat species *Molossus ater*, *M. molossus* and *Molossops palnirostris* (Chiroptera, Molossidae) using FISH and banding techiques. **Hereditas**, v.138, p.94-100, 2003.

MARQUES, S.A Active cycle, feeding and reproduction of *molossus ater* (chiroptera, Molossidae) in Brazil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Zoologia**, 2 (2): 159 – 179. 1986.

MORIELLE-VERSUTE, E.; BELLONI, A.T. & ITOYAMA, M.M.L. **Metodologia para o Estudo Citogenético de Vertebrados.** São Jose do Rio Preto: Morielle-Versute, 1996a. 24p.

NOWAK, R.M. **Mammals of the World.** 6a. edition, vol. 1 The Jones Hopkins.

University Press. Baltimore and London. 470-490.1999.

PASSARGE, E. **Genética: texto atlas.** Porto Alegre: Artmed, 2004. 456p.

PATTON, J.C. & BAKER, R.J. Chromosomal homology and evolution of Phyllostomatoid bats. **Systematic Zoology**, v.27, p.449-462, 1979.

PICCININI, S.R. **Estudos Sistemático e Binômico dos quirópteros (Chiroptera) do Estado do Ceará.** Ver. Méd. vet., 7(1): 39-52. 1972.

ROBBINS, L.W & SARICH, V.M. **Evolutinary relationships in the family Emballonuridae (Chiroptera).** J. Mammal., 59: 1-13.1998.

RODRIGUES, L.R.R., BARROS R.M.S., ASSIS, M.F.L., MARQUES-AGUIAR, S.A., PIECZARKA, J.C & NAGAMACHI, C.Y. **Chromosome comparison between two species of *Plyllostomus* (Chiroptera, Phyllostomidae) from e Amazonia, with some phylogenetic insights.** Genet. Mol. Biol., 23(3): 595-599.2003.

SANTOS, N. SOUZA, J. M. **Characterization of the constitutive heterochromatin of carollia perspicillata (Phyllostomidae, chiroptera) using the base-specific fluorochromes, CMA (GC) and DAPI (AT).** Caryologia 51: 51-60, 1998.

SEABRIGHT, M. **A rapid Banding technique for human chromosomes.** Lancet, 2; 971-972. 1971.

SIMMONS, N.B. **Reappraisal of interfamilial relationships of bats. In: Bat Biology and Conservation,** KUNS, T.H & RACEY, P.A. (eds). Smithsonian Institution Press, Washington. 3-26pp.1998.

SMITH, J.D. **Systematic of the chiropteran family Mormoopidae.** Mix. Public. Mus. Nat. Hist., University of Kansas, 56: 1-32, 1972.

SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera, p. 312-529. *In:* D.E. WILSON & D.M. REEDER (Eds).**Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference.** Baltimore, Johns Hopkins University Press, 3rd ed., XXXVIII+2142p.

SITES, J.R., BICKHAM, J.M & HAIDUK, M.W. **Conservative chromosomal change in the bats family Mormoopidae.** Can. J. Genet. Cytol., 23:459-467. 1981.

SOUSA, J. M. C. **Caracterização citogenética dos morcegos Molossidae que habitam as residências urbanas do município de Teresina-PI com importância médico-sanitária** – Trabalho de conclusão de curso, UFPI, 2007.

SOUSA, R. F. **Identificação cariotípica das espécies *Molossus molossus* e *Molossus rufus* (MOLOSSIDAE) e *Pteronotus parnellii* (MORMOOPIDAE) – CHIROPTERA – MAMMALIA, no município de Nova Xavantina, MT** - Trabalho de conclusão de curso, UEMG, 2008.

SOUZA, J. M. & ARAÚJO, M. C.P **Conservative pattern of the G-bands and diversity of C-banding patterns and NORs in the Sternodermatinae (Chiroptera, Phyllostomidae).** Rev. Brasil. Genet. 13: 225 – 268; 1990.

SUMMER, A.T. **A simple technique for demonstrating centromeric heterocromatin.** Exp.Cell. Res., 75: 304-306. 1972.

TUCKER, P.K **Sex chromosome-autosome translocations in the leaf-nosed bats, family Phyllostomidae. I. mitotic analyses of the subfamilies Stenodermatinae and Phyllostominae.** Cytogenetic cell genetics, 43: 19-27; 1986.

UIEDA, W. & VASCONCELOS-NETO, J. **Dispersão de *Solanum spp* (Solanaceae) por morcegos na região de Manaus-AM, Brasil.** S.Paulo. Rev. Brasil. Zool., 2 (7): 449-458, 1985.

UIEDA, W; HAYASHI, M.M; GOMES, L.H; SILVA, M.M.S. **Espécies de quirópteros diagnosticados com raiva no Brasil.** Boletim do instituto Pasteur, v.1, p, 17-35, 1996.

VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. **Chave para determinação de quirópteros**

brasileiros. Sao Jose do Rio Preto: Editora da UNESP, 1973. 61p.

VARELLA-GARCIA, M & TADDEI., V.A. **Citogenética de quirópteros: Métodos e aplicações.** Rev. Brasil. Zool., 6(2): 297-323.1989.