



## PRIMEIRA DESCRIÇÃO CITOGENÉTICA PARA OS GÊNEROS *CAAYGUARA* RHEIMS, 2010 E *GUADANA* RHEIMS, 2010

JULIANA MARANHO DE MOURA; MATHEUS PIRES RINCÃO; DIEGO RESENDE RODRIGUES; MARCO ANTONIO ZANUNI

### RESUMO

**Introdução:** Heteropodinae e Polybetinae são subfamílias irmãs dentro de Sparassidae, e ocupam posição basal dentro da família juntamente com Sparianthinae, apesar disso diferenças no número diplóide dificultam a definição do padrão ancestral da família. **Objetivo:** O presente estudo analisou os cromossomos de quatro espécies, distribuídas em três gêneros de Sparassidae, com objetivo de ampliar os dados citogenéticos para o grupo. **Material e Métodos:** Os espécimes foram coletados por busca ativa em um fragmento de Mata Atlântica, no Paraná. Foram capturados três machos *Caayguara cupepemassu* Rheims, 2010, em Santo Antônio da Platina, um macho de *Polybetes germaini* na cidade de Londrina, dois machos de *P. rubrosignatus* Mello-Leitão, 1943, sendo um também de Londrina e o outro de Guaraqueçaba; no Pantanal foi coletado um macho de *Guadana* sp., na cidade de Corumbá - MS. Os espécimes foram eutanasiados em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$ , dissecados para retirada dos testículos, que foram hipotonizados e fixados em 1mL de fixador Carnoy (3:1 Metanol:Ácido Acético). Os testículos foram fragmentados e macerados sobre uma lâmina de vidro em ácido acético 60%, aquecida a  $40^{\circ}\text{C}$  para fixação do material à lâmina, posteriormente corada com Giemsa 5% e fotografada em fotomicroscópio Leica DM2000. **Resultados:** Dos indivíduos analisados, *C. cupepemassu*, *Guadana* sp. (Heteropodinae) e *P. rubrosignatus* Mello-Leitão, 1943. (Polybetinae) tem um número diplóide de  $2n^{\sigma} = 43$  ( $20\text{II} + \text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{0}$ ); apenas *P. germaini* Simon, 1897 (Polybetinae) apresenta  $2n^{\sigma} = 42$  ( $20\text{II} + \text{X}_1\text{X}_2\text{0}$ ). **Conclusão:** O presente estudo aponta pela primeira vez a ocorrência do número diplóide de  $2n^{\sigma} = 43$  em *Polybetes* (Polybetinae) bem como o sistema de cromossomos sexuais do tipo  $\text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{0}$ . Com a presença de indivíduos nas três subfamílias mais basais compartilhando um mesmo número diplóide,  $2n^{\sigma} = 43$ , que também é observado em famílias intimamente relacionadas, Amaurobidae Thorell, 1870 e Agelenidae Koch, 1837, sugerimos que este mesmo número diplóide, bem como o sistema de cromossomos sexuais do tipo  $\text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{0}$ , observado em todas as espécies do presente estudo, exceto *P. germaini* Simon, 1897, seja um caráter plesiomórfico para esse grupo.

**Palavras-chave:** Sparassidae; Citogenética; Cromossomos; Cariótipo.

## 1 INTRODUÇÃO

A citogenética é uma importante ferramenta para o estudo dos cromossomos, seu comportamento e evolução, também faz significativas contribuições para ampliar o conhecimento acerca da diversidade dos indivíduos, principalmente invertebrados. Araneae é a segunda maior ordem de aracnídeos (WORLD SPIDER CATALOG, 2022). Sparassidae Bertkau, 1872 é uma família de aranhas do clado Dionycha (AZEVEDO *et al.*, 2022) com 91 gêneros descritos aceitos pelo WSC (World Spider Catalog), destes, apenas 22 espécies já foram citogeneticamente estudadas.

O número diplóide na família varia de  $2n = 21$  até  $2n = 44$  (ARAUJO *et al.*, 2022). Contudo a maior parte das espécies cariotipadas até o momento se concentram em países da Ásia e da Oceania, apenas o gênero *Polybetes* Simon, 1897 possui representantes com descrições citogenéticas na América do Sul, na Argentina (RODRÍGUEZ-GIL *et al.*, 2007). Até o momento, todas as espécies analisadas apresentaram cromossomos com morfologia exclusivamente acrocêntrica / telocêntrica, exceto algumas populações de *Delena cancerides* Walckenaer, 1837 (ARAUJO *et al.*, 2022).

Apesar de ser considerada uma das famílias de aranhas mais conhecidas no mundo, e por possuir aranhas de grande porte, Sparassidae é um grupo de aranhas carente de estudos filogenéticos, o que é reforçado pelo estudo mais recente do grupo, realizado por Maradmand *et al.* (2014). Neste estudo os autores apontam vários clados como polifiléticos, como é o caso da subfamília Sparassinae e do gênero *Olios* Walckenaer, 1837. A citogenética como uma ferramenta descritiva, fornece importantes dados sobre a diversidade e evolução dos organismos, principalmente porque algumas divergências cariotípicas podem ter representado importantes barreiras reprodutivas ao longo da evolução das espécies.

O presente trabalho tem como objetivo analisar pela primeira vez aranhas dos gêneros *Caayguara* Rheims, 2010 e *Guadana* Rheims, 2010, e pela primeira vez as espécies *Polybetes rubrosignatus* Mello-Leitão, 1943 e *P. germani* Simon, 1897, sendo também a primeira descrição citogenética em Sparassidae para o Brasil.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os espécimes foram coletados por busca ativa; no fragmento de Mata Atlântica do estado do Paraná, foram capturados: três machos de *Caayguara cupepemassu* Rheims, 2010, em Santo Antônio da Platina, um macho de *Polybetes germani* na cidade de Londrina, dois machos de *P. rubrosignatus*, sendo um também de Londrina e o outro de Guaraqueçaba; no Pantanal foi coletado um macho de *Guadana* sp., na cidade de Corumbá - MS.

Os espécimes foram eutanasiados em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$ , dissecados para retirada dos testículos, que foram hipotonizados e fixados em 1mL de fixador Carnoy (3:1 Metanol:Ácido Acético). Os testículos foram fragmentados e macerados sobre uma lâmina de vidro em ácido acético 60%, aquecida a  $40^{\circ}\text{C}$  para fixação do material à lâmina, posteriormente corada com Giemsa 5% e fotografada em fotomicroscópio Leica DM2000.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As células de meiose analisadas apresentaram um número diplóide de  $2n^{\hat{O}} = 43$  ( $20\text{II} + \text{X}_1\text{X}_2\text{X}_3\text{O}$ ) para

os indivíduos de *Guadana* sp., *C. cupepemassu* e *P. rubrosignatus* (Fig. 1, 2 e 3, respectivamente). Apenas *P. germaini* apresentou  $2n♂ = (20II + X_1X_20)$  (Fig. 4). Todas as espécies apresentaram heteroplicnose positiva nos cromossomos sexuais nas células em paquíteno.

Esses resultados representam os primeiros dados citogenéticos para os gêneros *Caayguara* e *Guadana*, e também para as espécies de *P. germaini* e *P. rubrosignatus*, assim como são os primeiros relatos cromossômicos para indivíduos de Sparassidae coletadas no Brasil. Outras espécies de *Polybetes* já foram analisadas anteriormente por Rodríguez-Gil *et al.* (2007), *P. punctulatus* Mello-Leitão, 1944, que apresentou  $2n♀ = (20II + X_1X_1XX_2)$ , *P. pythagoricus* Holmberg, 1875 com  $2n♂ = (20II + X_1X_20)$  e *P. rapidus* (Keyserling, 1880) com  $2n♀ = (20II + X_1X_1X_2X_2)$ .

O número diplóide observado para *P. rubrosignatus*, bem como o sistema cromossômico sexual (SCS), do tipo  $X_1X_2X_30$ , são únicos dentro do gênero até o momento. Contudo, considerando a filogenia mais recente para espécies de Sparassidae (MARADMAND *et al.*, 2014) que apresenta *Thelcticopis* Karsch, 1884 como um dos grupos mais basais dentro da família, e que possui  $2n♂ = 43$  (SUZUKI, 1950, 1952), número diplóide também observado em famílias próximas (segundo a filogenia descrita por AZEVEDO *et al.*, 2022) como Amaurobiidae (PAINTER, 1914) e Agelenidae (DATTA, CHATTERJEE, 1993),  $2n♂ = 43$  parece ser o padrão ancestral para a família. O mesmo vale para o SCS, onde  $X_1X_2X_30$  é o provável caráter plesiomórfico para o grupo.

Apesar do posicionamento filogenético ainda incerto de *Caayguara* e *Guadana*, os trabalhos filogenéticos (MORADMAND *et al.*, 2014) sugerem ambos os gêneros como grupo irmão da subfamília Heteropodinae, reforçando ainda mais nossa hipótese sobre as características citogenéticas ancestrais para a família. Contudo, as variações de número diplóide observado em espécies de Heteropodinae, com  $2n♂ = 41$ , e em espécies de Polybetinae, com  $2n♂ = 42$  (ARAUJO *et al.*, 2022), evidenciam eventos de redução do número diplóide dentro da família, ressaltando a importância em se ampliar o número de estudos citogenéticos para este grupo de aranhas.

#### 4 CONCLUSÃO

O presente estudo contribuiu de maneira significativa para ampliar os dados cromossômicos em espécies de Sparassidae, apresentando os primeiros dados citogenéticos para dois gêneros *Guadana* e *Caayguara*, bem como os primeiros dados citogenéticos para as espécies *P. germaini* e *P. rubrosignatus*. Os dados apresentados aqui também permitiram, em conjunto com dados da literatura, sugerir características que possam representar um cariótipo ancestral para essa família, com  $2n♂ = 43$  ( $20II + X_1X_2X_30$ ). Ainda, ressaltamos que mais espécies precisam ser analisadas para que uma compreensão mais robusta sobre a evolução cariotípica da família possa ser estabelecida.

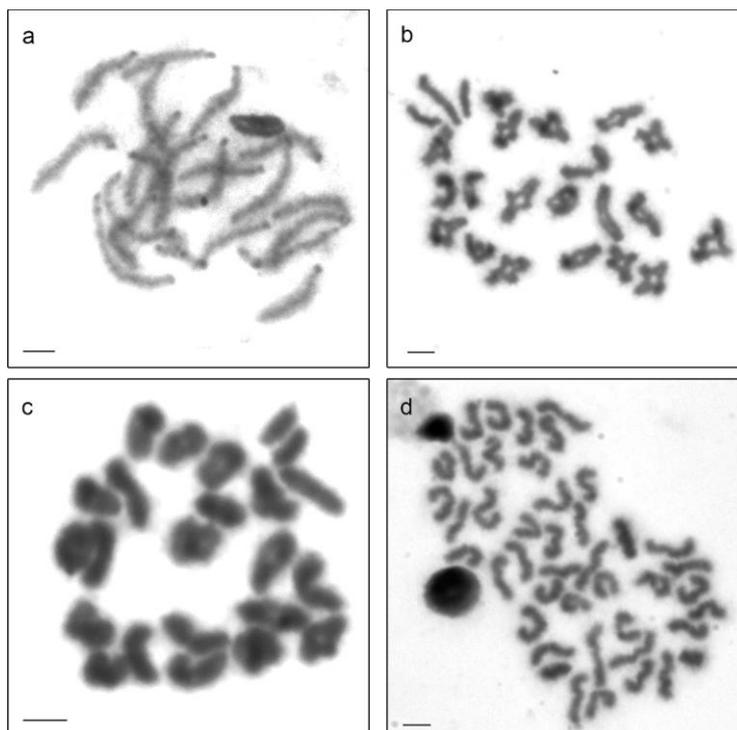


Fig. 1 – Prancha de *Guadana* sp. paquíteno (a), diplóteno (b), diacinese (c) e metáfase II em (d).

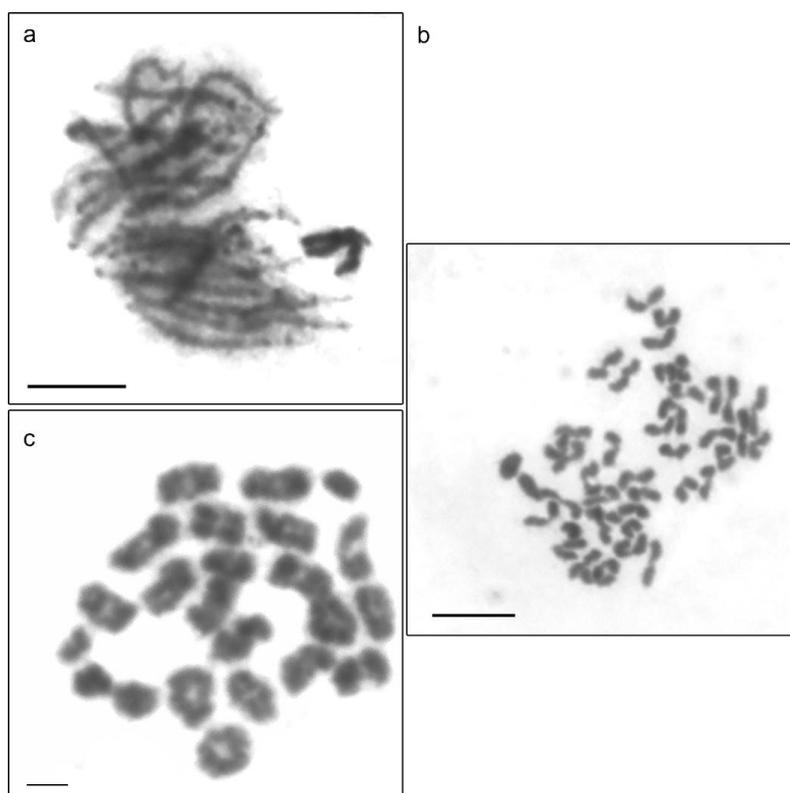


Fig. 2 – *C. cupepemassu*. Paquíteno (a), duas células de metáfase II e diplóteno (c).

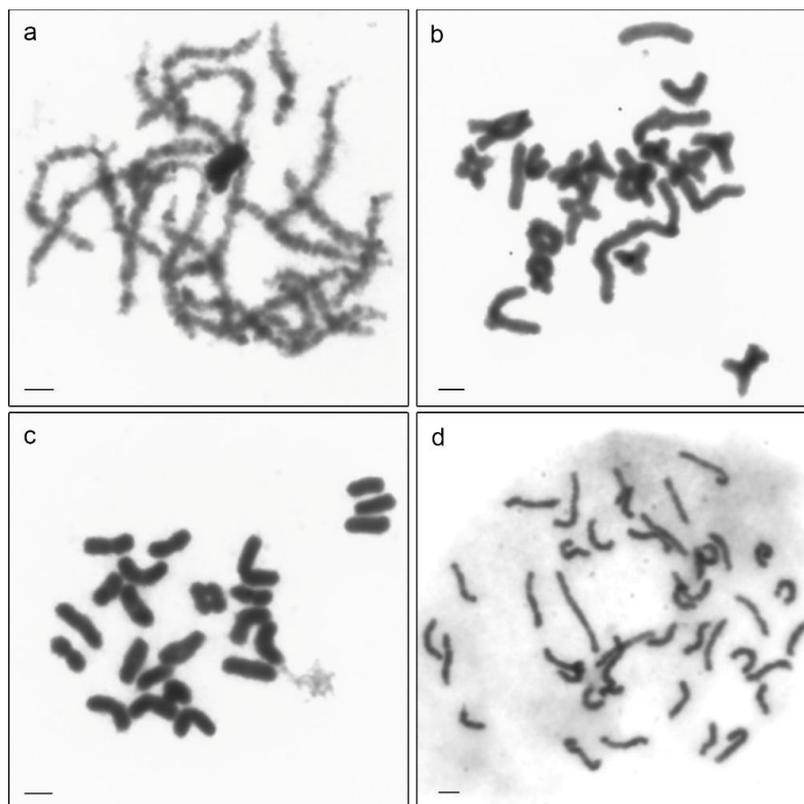


Fig. 3 – Meiose de *P. rubrosignatus*. Paquíteno (a), diplóteno (b), diacinese (c) e metáfase II em (d).

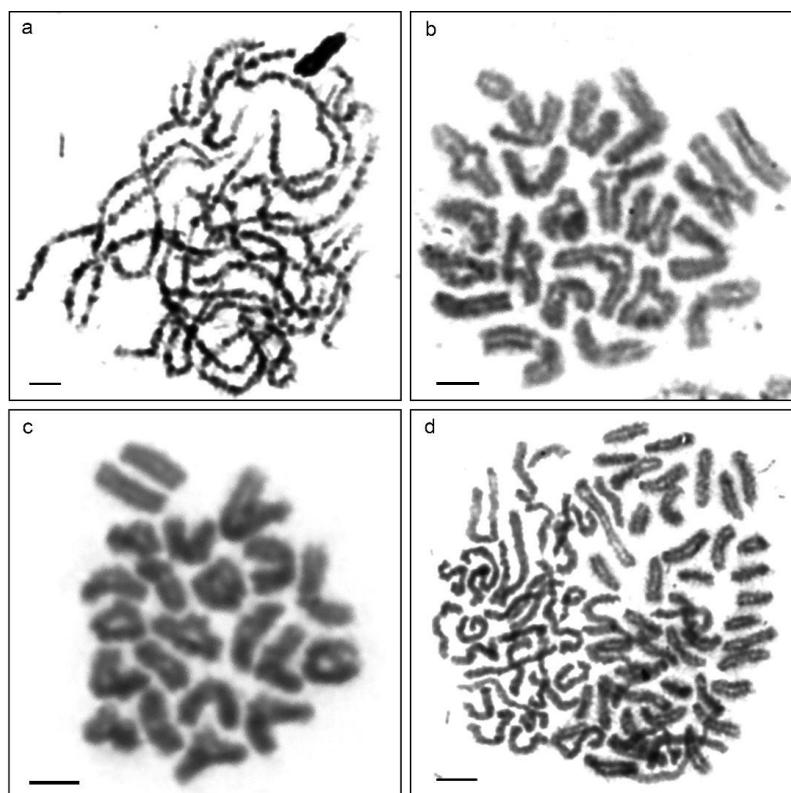


Fig. 4 – Prancha de *P. germaini*. Paquíteno (a), diplóteno (b), diacinese (c) e metáfase II em (d).

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, G. H. F.; BOUGIE, T.; CARBONI, M.; HEDIN, M.; RAMÍREZ, M. J. Combining genomic, phenotypic and Sanger sequencing data to elucidate the phylogeny of the two-clawed spiders (Dionycha). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Califórnia, v. 166, p. 1-14. 2022.
- RODRÍGUEZ-GIL, S. G., MERANI, M. S., SCIOSCIA, C. L., & MOLA, L. M. Cytogenetics in Three Species of Polybetes Simon 1897 from Argentina (Araneae, Sparassidae) I. Karyotype and Chromosome Banding Pattern. **The Journal of Arachnology**, 35(2), 227–237. 2007.
- World Spider Catalog (2022). World Spider Catalog. versão: 23.0. **Natural History Museum Bern**, <http://wsc.nmbe.ch>, acessado em: 02/03/2022.
- ARAUJO, D.; SCHNEIDER, M.C.; PAULA-NETO, E.; CELLA, D.M. 2022. **The spider cytogenetic database**. Available in [www.arthropodacytogenetics.bio.br/spiderdatabase](http://www.arthropodacytogenetics.bio.br/spiderdatabase)
- ARAUJO, D. S. M. C., SCHNEIDER, M. C., PAULA-NETO, E., & CELLA, D. M. (2012). Sex chromosomes and meiosis in spiders: a review. **Meiosis—molecular mechanisms and cytogenetic diversity**, 5, 87-108.
- MORADMAND, M., SCHÖNHOFER, A. L., JÄGER, P. Molecular phylogeny of the spider family Sparassidae with focus on the genus Eusparassus and notes on the RTA-clade and ‘Laterigradae’. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 74, p. 48-65, 2014.
- SUZUKI, S., OKADA, A. A study on the chromosomes of a spider, Heteropoda venatoria, with special reference to X1-, X2-and X3-chromosomes. **Journal of science of the Hiroshima University Ser. B-1 Zoology**, v. 11, n. 4, p. 1-44, 1950.