

CARIÓTIPO DE *Adelosgryllus rubricephalus* Mesa & Zefa, 2004 (ORTHOPTERA, PHALANGOPSIDAE) DO RIO GRANDE DO SUL E DE DUAS NOVAS ESPÉCIES DO NORDESTE

**VÍTOR FALCHI TIMM¹; ANELISE FERNANDES E SILVA², ROBSON CREPES
CORRÊA², EDISON ZEFA³**

¹Universidade Federal de Pelotas – vitor.timm@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – anelise_fs@hotmail.com, robsonccorrea@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – edzefa@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Em Grylloidea, o número cromossômico varia de $2n=7$ em *Eunemobius* a $2n=29$ em *Gryllus*, e o mecanismo de determinação sexual mais encontrado e menos derivado é o tipo $X0♂-XX♀$, sendo que os cromossomos sexuais são geralmente heteropicnóticos em relação aos autossomos (SÁEZ, 1957, 1963). Algumas espécies apresentam derivações, apresentando o mecanismo neo-XY, bem como mecanismos múltiplos de determinação do sexo ($X1X2Y♂-X1X1X2X2♀$; $X1X20♂-X1X1X2X2♀$) originados por meio de fusões ou translocações X/autossomo (MESA, 1999; SAEZ, 1963; ZEFA et al., 2014).

O conhecimento sobre a evolução cariotípica dos diferentes táxons de Grylloidea é incipiente, uma vez que o número de espécies cariotipadas é relativamente pequeno dentro de cada táxon (WHITE, 1973). Nos Phalangopsidae com 977 espécies descritas, 17 foram estudadas, com cariótipo variando de $2n=11$ em *Eidmanacris* e *Strinatia* a $2n=21$ em *Endecous* e *Seychellesia* (FERNANDES et al., 2015; SOUZA-DIAS et al., 2017; ZEFA et al., 2010; ZEFA et al., 2014).

A espécie *Adelosgryllus rubricephalus* foi descrita por Mesa & Zefa (2004) com indivíduos provenientes de diferentes localidades, incluindo os Estados do Paraná, São Paulo e Goiás. Os autores determinaram o cariótipo de $2n=19$, $X0$ para indivíduos do município de Rio Claro/SP e $2n=17$, $X0$ para os de Foz do Iguaçu/PR, ressaltando que a redução no número cromossômico ocorreu pela fusão centríca entre os pares 1 e 2 de autossomos acrocêntricos. Mesmo com essa diferença cariotípica, as populações foram consideradas como uma única espécie, uma vez que casos de polimorfismo cromossômico intraespecífico são comuns em Grylloidea (HEWITT, 1979).

O objetivo desse trabalho foi descrever o cariótipo e mecanismo de determinação do sexo de duas novas espécies de *Adelosgryllus* provenientes da Floresta Nacional do Araripe-Apodi, município do Crato/CE, bem como o cariótipo de *Adelosgryllus rubricephalus* de duas novas localidades no sul do Rio Grande do Sul.

2. METODOLOGIA

Os indivíduos de *A. rubricephalus* do município de Capão do Leão/RS, foram coletados no Horto Botânico Irmãos Theodoro Luis, próximo ao Campus Universitário da Universidade Federal de Pelotas ($31^{\circ}47'48''S$; $52^{\circ}15'45''O$) no período de janeiro a abril de 2007, e no mesmo período em 2015. Os indivíduos do município de Jaguarão/RS, foram coletados em campo aberto embaixo de

rochas (32°22'31.7"S; 53°25'21.6"O) em outubro de 2016. *Adelosgryllus* sp.1 e *Adelosgryllus* sp.2 foram coletados em janeiro de 2013 na Unidade de Conservação Floresta Nacional do Araripe-Apodi (Flona do Araripe-Apodi), 7°14'44.42"S; 39°29'47.64"O, município do Crato/CE.

A determinação taxonômica foi obtida com base na morfologia corporal, nervuras das tégminas e escleritos fálcos, sendo que as espécies da Flona do Araripe-Apodi são novas para a ciência e serão descritas posteriormente.

Os indivíduos, ninfas e adultas, foram injetadas com colchicina 0,5%, por 5h, dissecadas em solução hipotônica de KCl 0,075M entre 5 e 10 minutos, com intestino médio e gônadas fixadas em Carnoy I; na lâmina, os tecidos foram dissociados com ácido acético 45% e os cromossomos corados com orceína lacto-acética 0,5%. A morfologia cromossômica foi baseada de acordo com Levan et al. (1964).

As principais fases da meiose foram selecionadas e fotografadas com câmera fotográfica digital Nikon, S3200, via ocular do microscópio óptico Olympus CX21. A edição das fotos foi realizada com a utilização do programa Adobe Photoshop CC 2015.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indivíduos dos municípios de Jaguarão e Capão do Leão apresentaram cariótipos semelhantes com $2n=19$, $X0♂$, sendo um par de cromossomos metacêntricos/submetacêntricos (par 1), oito pares de acrocêntricos (pares 2 ao 9) e o cromossomo X, com a mesma forma e tamanho dos bivalentes do par 1. As espécies *Adelosgryllus* sp.1 e *Adelosgryllus* sp.2 apresentaram cariótipos com $2n=17$, $X0♂$, com dois pares de meta/submetacêntricos (pares 1 e 2), seis pares de acrocêntricos (pares 3 ao 8) e o cromossomo X, semelhante aos bivalentes do par 1.

Em Orthoptera, as fusões cêntricas envolvendo pares de autossomos são mais comuns que as fissões, e os cariótipos homozigotos para a fusão geralmente são estabelecidos na população, sendo que os heterozigotos e homozigotos sem a fusão são gradativamente eliminados (MESA et al., 2001).

Nos casos de fusão envolvendo pares de cromossomos acrocêntricos, um dos elementos de cada par sofre quebra em uma região próxima ao centrômero, seguida de translocação e fusão, resultando um cromossomo metacêntrico e outro diminuto (frequentemente perdido nas divisões subsequentes), além de dois autossomos não envolvidos na fusão. Como resultado, ocorre a formação de um conjunto autossômico trivalente formado por um metacêntrico e dois acrocêntricos, os quais se pareiam na meiose, de modo que o metacêntrico segue para uma célula e os acrocêntricos para outra. Se a fusão se espalhar na população serão esperados nas gerações subsequentes três tipos distintos de cariótipos, sendo 25% de homozigotos sem a fusão cêntrica (com dois pares de acrocêntricos), 50% de heterozigotos (com um metacêntrico e dois acrocêntricos) e 25% de homozigotos para a fusão (com um par de metacêntricos) (HEWITT, 1979).

Adelosgryllus rubricephalus é uma espécie com ampla distribuição geográfica, e o número e morfologia cromossômica é igual entre os indivíduos de Rio Claro, Jaguarão e Capão do Leão, porém, a fusão cêntrica que ocorre nos indivíduos de Foz do Iguaçu torna esse cariótipo semelhante ao das duas espécies do Araripe.

Considerando que o cariótipo de $2n=19$ de *A. rubricephalus* é menos derivado, e que a fusão cêntrica nos indivíduos de Foz do Iguaçu torna o cariótipo idêntico às espécies do Araripe, inferimos que o cariótipo de $2n=17$ das duas espécies de Araripe surgiram a partir de um ancestral $2n=19$, resultado do processo de uma fusão cêntrica que ocorreu de forma independente nas duas espécies.

O processo adaptativo que seleciona cariótipos homozigotos para a fusão não é conhecido, mas constatou-se que a organização dos trivalentes na meiose é mais susceptível a erros, formando gametas inviáveis, sendo desta forma, pouco adaptativo (WHITE, 1973, ZEFA et al., 2008).

4. CONCLUSÕES

O cariótipo de $2n=19$, X0 de *A. rubricephalus* é conservado nos indivíduos das populações de Rio Claro, Jaguarão e Capão do Leão, ao contrário da população de Foz do Iguaçu que mostra redução do número cromossômico pelo processo de fusão cêntrica, a qual ocorreu de forma semelhante e independente também nas duas novas espécies de *Adelosgryllus* de Araripe.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDES, M.L.; ZACARO, A.A.; SERRÃO, J.E. First report of a parthenogenetic Grylloidea and new genus of Neoacolini (Insecta: Orthoptera: Grylloidea: Phalangopsidae: Phalangopsinae). **Zootaxa**, v. 4032, n. 4, p. 407-416. 2015.

HEWITT, G.M. Orthoptera: Grasshoppers and crickets. In: Jolui, B. (Eds.), **Animal Cytogenetics**, Berlin-Stuttgart: Gebrüder-Borntraeger, 1979. V.3, Insecta I, p.170.

LEVAN, A.; FREDGA, K.; SANDBERG, A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. **Hereditas**, v.52, p.201-220, 1964.

MESA, A.; GARCIA, P.C.; ZEFA, E. *Strinatia brevipennis* Chopard and *S. teresopolis* sp. n. Description of new species and comparative study of their chromosomes and male female genitalia sclerites (Grylloidea, Phalangopsidae). **Journal of Orthoptera Research**, v. 8, p. 73-82, 1999.

MESA, A.; FONTANETTI, C.S.; GARCIA-NOVO, P. Does an x-autosome centric fusion in Acridoidea condemn the species to extinction? **Journal of Orthoptera Research**, v.10, n.2, p.141-146, 2001.

MESA, A.; ZEFA, E. *Adelosgryllus rubricephalus*: a new genus and species of cricket (Orthoptera: Phalangopsidae). **Neotropical Entomology**, v.33, n.3, p.327-332, 2004.

SÁEZ, F.A. An extreme karyotype in an orthopteran insect. **American Naturalist**, v. 41, p. 259-264, 1957.

SÁEZ, F.A. Gradient of the heterochromatinization in the evolution of the sexual system Neo-X-Neo-Y. Portugaliae. **Acta Biologica**, Série A, v. 7 n. 1-2, p. 111-138, 1963.



SOUZA-DIAS, P.G.B.; SZINWELSKI, N.; FIANCO, M.; DE OLIVEIRA, E.C.; DE MELLO, F.A.G.; ZEFA, E. New species of *Endecous* (Grylloidea, Phalangopsidae, Luzarinae) from the Iguaçu National Park (Brazil), including bioacoustics, cytogenetic and distribution data. **Zootaxa**, v. 4237, n. 3, p. 454-470, 2017.

WHITE, M.J.D. **Animal Cytology and Evolution**. 3rd Edition. Cambridge University Press, London, p. 961, 1973.

ZEFA, E.; MARTINS, L. P.; SZINWELSKI, N. Complex mating behavior in *Adelosgryllus rubricephalus* (Orthoptera, Phalangopsidae, Grylloidea). **Iheríngia**, Sér. Zool., Porto Alegre, 98(3), p. 325-328, 2008.

ZEFA, E.; FONTANETTI, C.S.; MARTINS, L.P. Cytotaxonomy of the crickets *Endecous* Saussure, 1878 with an overview of the chromosomes of Phalangopsinae Group (Orthoptera: Phalangopsinae). **Zootaxa**, v. 58, p. 53–58, 2010.

ZEFA, E.; REDU, D.R.; COSTA, M.K.M.; FONTANETTI, C.S.; GOTTSCHALK, M.S.; PADILHA, G.B.; SILVA, A.F.; MARTINS, L.P. A new species of *Endecous* Saussure, 1878 (Orthoptera, Gryllidae) from northeast Brazil with the first X1X20 chromosomal sex system in Gryllidae. **Zootaxa**, v. 3847, n. 1, p. 125–132, 2014.