

Formação de gametas não reduzida em *Curculigo capitulata* (Amaryllidaceae)

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.007-058>

Neide da Silva

Especialista. Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular - Universidade Estadual de Maringá - UEM

Gabriel Luiz de Melo Sales

Doutorando. Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ

Ítalo José de Araújo Vidal

Mestrando. Pós-graduação em Genética e Melhoramento. Departamento de Agronomia - Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maria Fernanda Rodrigues de Tomasi

Graduanda em Agronomia. Departamento de Agronomia - Universidade Estadual de Maringá – UEM

Carlos Eduardo Crippa Coletto

Graduando em Ciências Biológicas. Departamento de Biologia - Universidade Estadual de Maringá – UEM

Kleber Lopes Longhini

Doutorando. Pós-graduação em Genética e Melhoramento. Departamento de Agronomia - Universidade Estadual de Maringá – UEM

Andréa Beatriz Diverio Mendes

Doutora em Biologia Celular. Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular - Universidade Estadual de Maringá – UEM

RESUMO

Curculigo capitulata é uma espécie perene originária da Ásia tropical. Os rizomas têm valor medicinal e vários compostos químicos foram isolados a partir deles. Poucos estudos citogenéticos foram desenvolvidos nesta espécie. O presente estudo relata a formação de gametas não-reduzidos em plantas de duas populações brasileiras e confirma o número de cromossomos previamente estabelecido para esta espécie.

Palavras-chave: Meiose, Citocinese anormal, Gametas 2n, Microsporogênese, Número de cromossomos.

1 INTRODUÇÃO

O. Kuntze (Amaryllidaceae) é uma espécie perene da Ásia tropical. Cresce cerca de 1 metro de comprimento e a planta não desenvolve um caule. Como suas folhas se assemelham a folhas de palmeira, é conhecido como "capim-palmeira". Os rizomas têm valor medicinal. Vários compostos químicos foram isolados de rizomas (Chang & Lee 1998, Chang et al. 1999, Galeffi et al 2002, Mujandar & Datta 2007). É utilizado como tônico, para reumatismo e dismenorrea (Galeffi et al. 2002) e também como agente anti-arrítmico (Chang et al 1999).

Poucos estudos citogenéticos foram desenvolvidos nesta espécie. (1989) relataram $2n = 2x = 18$ cromossomos para três espécies de *Curculigo* analisados (*C. crassifolia*, *C. capitulata* e *C. sinensis*). O presente estudo relata a formação de gametas não reduzidos em plantas de duas populações brasileiras e confirma o número cromossômico relatado anteriormente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Botões florais de *C. capitulata* (Figura 1) para estudos meióticos foram coletados em Piracicaba (SP) e Maringá (PR, Brasil). Foram fixados em Carnoy (álcool etílico: 1 ácido acético) por 24 horas em temperatura ambiente e, em seguida, transferidos para álcool 70% e armazenados em freezer até o momento do uso. Microsporócitos foram preparados por esmagamento e coloração com carmim propiônico 1%. O número cromossômico e a configuração de pareamento foram determinados em meiócitos na diacinese, e o comportamento meiótico foi determinado até esta fase até o final da meiose. As fotomicrografias foram realizadas utilizando-se microscópio Wild Leitz com Kodak Imagelink-HQ, filme preto e branco ISO 25.

Gráfico 1. Uma visão geral de *Curculigo capitulata* coletada em Maringá (Paraná – Brasil)



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem cromossômica na diacinese mostrou a presença de nove bivalentes ($2n = 2x = 18$), número previamente relatado por Yongping et al (1989). Cromossomos univalentes foram registrados em baixa frequência nessa fase (Figura 2a). A Tabela 1 mostra a frequência de anormalidades meióticas relacionadas à segregação cromossômica irregular devido à presença de univalentes. A migração precoce dos cromossomos para os polos foi observada na metáfase (Figura 2b), mas os cromossomos foram geralmente incluídos no núcleo. Apenas alguns micronúcleos foram encontrados na telófase I (Figura 2e). Retardatários (Figura 2c) e alguns cromossomos não posicionados (Figura 2d) foram observados na anáfase I. A porcentagem de células anormais na segunda divisão foi menor do que a encontrada na primeira divisão. Alguns micronúcleos foram registrados na telófase II (Figura 2f), mas os tétrades eram absolutamente normais.

Gráfico 2. Anormalidades meióticas relacionadas à segregação cromossômica regular em *Curculigo capitulata*. a. Meiócito em diacinese com $2n = 18$ cromossomos. As setas indicam dois pares como univalentes. b. Metáfase I com migração cromossômica precoce para o polo (seta). c. Anáfase I com cromossomos retardatários (seta). d. Anáfase I com cromossomo fora do fuso (seta). e. Telófase I com micronúcleos (seta). f. Telófase I com micronúcleo (seta).

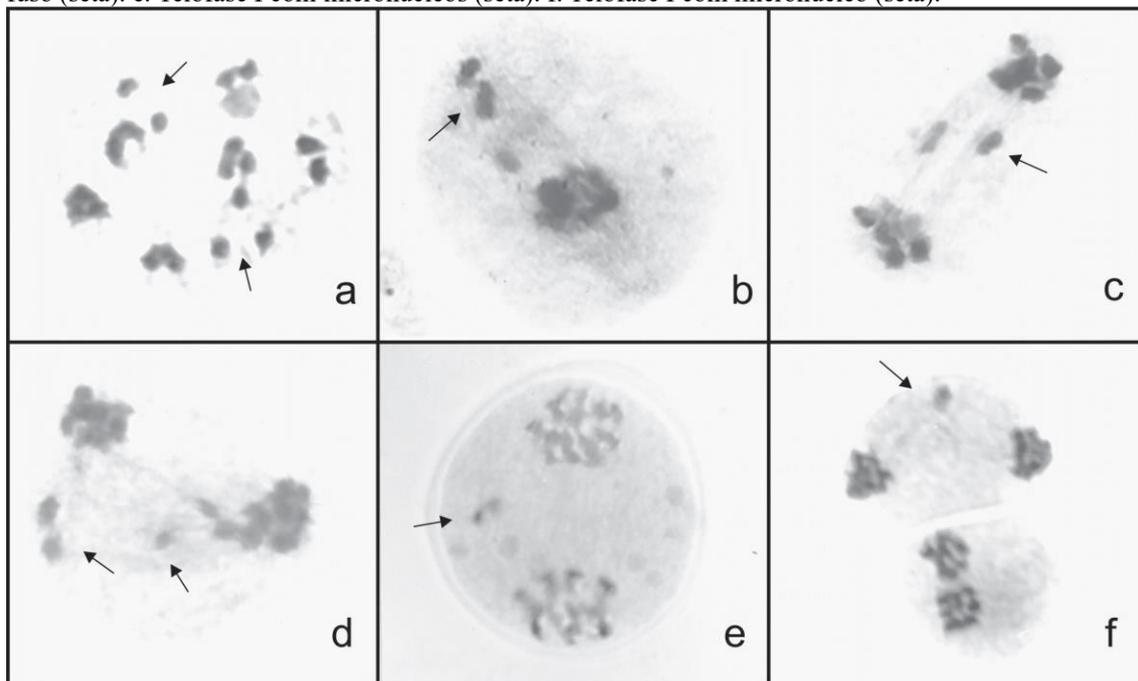


Tabela 1. Anormalidades meióticas relacionadas à segregação cromossômica irregular em *curculigo capitulata* coletados em Maringá (Paraná – Brasil) e Piracicaba (São Paulo – Brasil).

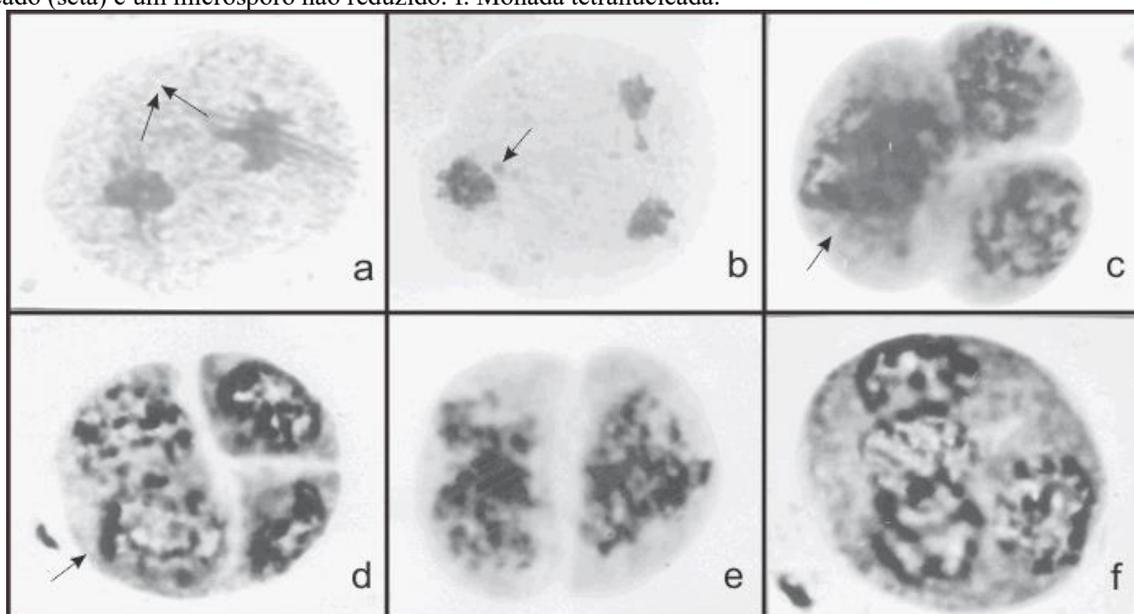
Origem	Planta	Fases da meiose Número de células analisadas (% de células anormais)							
		MI	IA	TI	PII	MII	AII	TII	CABEÇA.
Maringá	1	165 (33.33)	-	189 (0.0)	134 (19.40)	11 (0.0)	-	194 (8.56)	356 (0.0)
	2	03 (0.0)	-	80 (0.0)	505 (8.91)	72 (12.0)	-	18 (7.78)	88 (0.0)
	3	563 (29.84)	75 (26.67)	285 (9.12)	461 (3.47)	217 (0.0)	67 (0.0)	270 (0.0)	-
	4	380 (13.16)	34 (0.0)	319 (4.39)	195 (0.0)	191 (0.0)	30 (0.0)	298 (0.0)	136 (0.0)
	5	88 (23.86)	-	-	14 (0.00)	227 (0.0)	18 (0.0)	191 (0.0)	88 (0.0)
	6	338 (37.87)	26 (11.54)	166 (21.69)	185 (0.0)	146 (7.53)	11 (18.18)	103 (0.0)	441 (0.0)
	7	428 (29.43)	29 (0.0)	388 (13.66)	347 (0.86)	262 (3.82)	23 (0.0)	170 (1.18)	12 (0.0)
	8	434 (22.81)	37 (13.51)	354 (8.75)	242 (0.0)	186 (2.67)	20 (10.0)	253 (3.95)	272 (0.0)
	9	38 (13.16)	-	60 (8.33)	308 (0.64)	230 (0.0)	16 (0.0)	291 (3.78)	133 (0.0)
Piracicaba	1	151 (37.56)	50 (8.0)	230 (17.83)	86 (0.0)	157 (0.13)	23 (0.0)	14 (0.0)	216 (0.0)
	2	580 (22.62)	50 (15.38)	401 (23.44)	160 (2.50)	198 (0.0)	241 (0.0)	18 (0.0)	175 (0.0)
	3	97 (19.12)	15 (0.0)	139 (8.63)	255 (0.0)	182 (2.20)	09 (0.0)	143 (0.0)	320 (0.0)
	4	823 (20.29)	170 (0.0)	186 (0.0)	93 (0.0)	106 (0.0)	27 (0.0)	445 (0.0)	120 (0.0)
Total de células		4058	486	2797	2985	1944	485	2408	2357

Outra anormalidade meiótica registrada nessas plantas foi relacionada à citocinese anormal e orientação do fuso. A primeira ou a segunda citocinese, ou ambas, não ocorreram. Um número considerável de meiócitos (Tabela 2) não apresentou a primeira citocinese. Nessas células, os fusos eram paralelos ou tripolares (Figura 3a), reunindo ou não o cromossomo segregado em um núcleo restitucional (Figura 3b). As células originaram uma tríade com dois n micorsporos terminando um micorsporo não reduzido (Figura 3c). Tríades com um micrósporo binucleado (Figura 3d) e uma díade com micrósporos binucleados e reduzidos (Figura 3e) também foram observadas. Quando ambas as citocineses não ocorriam, formavam-se mônadas (Figura 3f). A Tabela 2 mostra todos os tipos de produtos meióticos anormais observados nas plantas analisadas.

Tabela 2. Número de produtos meióticos anormais em *Curculigo capitulata* coletados em Maringá (Paraná – Brasil) e Piracicaba (São Paulo – Brasil).

Produtos meióticos	Tipos	Maringá/Unidade									Piracicaba/Unidade de Cultivo			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
Tétrades	normal	356	88	28	136	195	441	12	272	133	216	175	320	120
Diads	Dois micrósporos não reduzidos	107	-	44	51	27	31	38	19	10	48	28	60	71
	Um micrósporo não reduzido	48	-	-	42	17	-	3	8	4	13	10	-	-
	Dois micrósporos binucleados	-	72	-	6	36	-	21	1	1	10	35	14	-
Tríades	Um micrósporo não reduzido	128	-	9	-	7	23	5	15	9	66	10	26	105
	Um micrósporo binucleado	36	-	12	-	11	-	1	19	8	6	5	4	-
Mônadas	Tetranucleado	23	-	9	21	12	-	-	3	4	26	27	-	-
	trinucleado	4	-	17	11	-	-	1	3	3	10	6	-	-
	Binucleado	7	-	15	-	-	51	6	1	1	25	-	-	-
	Uninucleado	16	-	12	-	-	24	14	1	1	11	-	7	-

Gráfico 3. Anormalidades relacionadas a citocinese anormal e produtos meióticos. um. Meiócito em metáfase II com presença de citocinese e fuso tripolar (seta). b. Telófase II derivada do fuso tripolar. Notar núcleo não reduzido (seta). Tríade com um micrósporo não reduzido (seta). d. Tríade com micrósporo binucleado (seta). e. Díade com um micrósporo binucleado (seta) e um micrósporo não reduzido. f. Mônada tetranucleada.



O número de células afetadas em cada planta foi variável. Algumas plantas apresentaram elevado número de micrósporos não reduzidos. A tendência de formar gametas não reduzidos em plantas é altamente variável, e varia entre indivíduos dentro de um único grupo taxonômico até mesmo



entre flores de uma planta individual (Bretagnolle & Thompson, 1995). A restituição nuclear meiótica pode ser causada por diferentes mecanismos (Ramanna, 1979, Veilleux, 1985, Bretagnolle e Thompson, 1995). Ausência de citocinese e formação de fusos tripolares têm sido relatados em alguns *Braquiária* espécies (Risso-Pascotto et al 2003. Gallo et al, 2007).

A poliploidização pode ser assexuada através da duplicação cromossômica somática e sexuada através da formação de gametas não reduzidos. De fato, gametas não reduzidos são considerados o processo dominante envolvido na origem da poliploidia em plantas (Veilleux, 1985, Bretagnolle & Thompson, 1995). Apesar da presença de formação de gametas não reduzida em *C. capitulata*, todas as plantas analisadas eram diploides, e poliploidia nunca foi relatada no gênero.



REFERÊNCIAS

- Bretagnolle F and J.D. Thompson JD (1995). Gametes with somatic chromosome number: mechanisms of their formation and role in the Evolution of autopolyploid plants. *New Phytol.* 129: 1-22.
- Chang WL, Chen CH and Lee SS (1999). Three novel constituents from *Curculigo capitulata* and revision of c-2 stereochemistry in nyasicoide. *J. Nat Prod.* 62: 8434-739.
- Chanf WL and Lee SS (1998). Norneolignan and phenols from *Curculio capitulata*. *Phytochemistry* 49: 2133-2136.
- Galeffi C, Nicoletti M, Palazzino G and Federici E (2002). Hyoixidaceae, a monocotyledons Family source of norlignan glucosides with diferente biological activities. In: *Medicine and Materia Medica* (Mosaddegh M, Naghibi F. eds.) Tehran, Shahid Beheshti University of Medical Sciences.
- Gallo PH, Micheletti PL, Boldrini KR, Risso-Pascotto C, Pagliarini MS and Valle CB (2007). 2n gamete formation in the genus *Brachiaria* (*Poaceae*). *Euphytica* 154: 255-260.
- Mujandar K and Datta BK (2007) A study on ethnomedicinal usage of plants among the folklore herbalists and Tripuri medicinal practitioners: Part II. *Natural Product Radiance* 6: 66-73.
- Ramanna MS (1979). A re-examination of the mechanisms of 2n gametes formation in the potato and its implication for breeding. *Euphytica* 28:537-561.
- Risso-Pascotto C, Pagliarini MS, Valle CB and Mendes-Bonato AB (2003). Chromosome number and microsporogenesis in pentaploid accession of *Brachiaria brizantha* (Gramineae). *Plant breeding* 122: 136-140.
- Veilleux R (1985). Diploid and polyploid gametes in crop plants: mechanisms of formation and utilizantion in plant breeding. *Plant Breed Rev* 3: 253-288.
- Yongping Y, Zhijian G, Heng L and Xianzhang L (1989). Studies on the karyotypes of three species of *Curculigo*. *Acta Bot. Yunnanica* 11: 1-3.