

NÚMERO CROMOSSÔMICO, COMPORTAMENTO MEIÓTICO E VIABILIDADE DE GRÃOS DE PÓLEN EM POPULAÇÕES DE *Vasconcellea quercifolia* A. St. Hill. (CARICACEAE) NATIVAS NO VALE DO TAQUARI/RS

Matheus Fleck¹, Elaine Biondo¹, Voltaire Sant'Anna¹, Eliane Kolchinski¹, Karine Cristina Krycky²; Paloma Cemin¹; Isabel Cristina Zambiasi¹

¹ Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Unidade em Encantado, elaine-biondo@uergs.edu.br;

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Resumo - O mamãozinho-do-mato (*Vasconcellea quercifolia* A. St. Hill. – Caricaceae) é uma espécie nativa, de importância ecológica nos ambientes naturais em que ocorre, além de ser utilizada na alimentação humana e na indústria de alimentos. É uma planta alimentícia não convencional (PANC), considerada como Planta do Futuro para a Região Sul, e elemento da agrobiodiversidade regional. Informações biológicas das populações ocorrentes no Vale do Taquari, localizado na região central do Rio Grande do Sul, são escassas em literatura. A presente pesquisa objetivou analisar o número de cromossomos, o comportamento meiótico e a viabilidade dos grãos de pólen de indivíduos em diferentes populações de mamãozinho-do-mato nativas no Vale no Taquari. Foram realizadas excursões de coletas nos locais de ocorrência natural, em quinze diferentes municípios, tendo sido organizadas exsicatas dos indivíduos analisados os quais foram inseridos no Herbário UENC. Sementes, sem mucilagem, foram postas a germinar em temperatura de 27°C, em germinador com fotoperíodo controlado. As radículas foram pré-tratadas em paradichlorobenzeno por 12 horas e, após, colocadas em Fixador Carnoy por 24 horas e transferidas para álcool a 70%. Os botões florais foram fixados em Carnoy por 24 horas, após transferidos para álcool 70% e mantidos em geladeira até a análise. Foram observados 2n = 18 cromossomos, pequenos, com cerca de 2 µm e metacêntricos. O comportamento dos cromossomos homólogos em meiose I e II foi normal, sem observação de irregularidades, com alto índice meiótico, bem como alta viabilidade dos grãos de pólen, mostrando formação normal de gametas masculinos. Conclui-se que a espécie apresenta potencial para produção de frutos viáveis, havendo necessidade de mais estudos dos indivíduos femininos, biologia reprodutiva e estudos com citogenética molecular.

Palavras-chave: Meiose. Agrobiodiversidade. PANC. Cromossomos.

Abstract - The mamãozinho-pity-bush (*Vasconcellea quercifolia* A. St. Hill. - Caricaceae) is a native species, of ecological importance in the natural environment in that it happens, besides being used in the human feeding and in the food industry. It is no conventional food plant, being considered a Vegetable of the Future for South Area, and element of the regional agrobiodiversity. Biological information of the populations in Vale do Taquari, located in central region of the Rio Grande do Sul, are scarce in literature. The present research aimed to analyze the number of chromosomes, the meiotic behavior and the viability of the grains of pollen in different mamãozinho-pity-bush populations from Vale do Taquari. Trips for sample collections were accomplished at the places of natural occurrence, in fifteen different municipal districts. Exsicatas from the analyzed individual's were inserted in the Herbário UENC. Seeds, without mucilage, were begun to germinate in temperature of 27°C, in germinator with controlled photoperiod. The radicle were treated in paradichlorobenzene for 12 hours and, after, fastened in Fixador Carnoy by 24 hours and transferred for alcohol 70%. The floral buttons were fastened in Carnoy by 24 hours, after having transferred for alcohol 70% and maintained in refrigerator until the analysis. 2n were observed = 18 chromosomes, small, with about 2 µm and most metacentric. The behavior of the homolog chromosomes in meiosis I and II was normal, without observation of irregularities, with high meiotic index, as well as high viability of the pollen grains, showing normal formation of masculine gametas. We conclude that this specie has potential to produced viable fruits, having need of more studies about feminine individuals, reproductive biology and molecular cytogenetic.

Keys-word – Meiosis. Agrobiodiversity. PANC. Chromosomes.

Recebido em: 9 de dezembro de 2015.

Aprovado em: 31 de dezembro de 2015.

1 INTRODUÇÃO

Vasconcellea quercifolia A. St. Hill, pertence a família Caricaceae, é conhecida popularmente como jacaratiá, jaracatiá, mamãozinho-do-mato, mamute e figuete. É uma espécie arbórea, dióica, com frutos do tipo baga que florescem de setembro a outubro e frutificam de janeiro a março (BACKES; IRGANG, 2002). É considerada Planta do Futuro para a Região Sul do Brasil (CORADIN; SIMINSKI; REIS, 2011) e, além da importância ecológica intrínseca nos seus locais de ocorrência natural, é uma planta alimentícia não convencional, elemento da agrobiodiversidade, e apresenta importantes características de interesse no melhoramento genético, como tolerância a temperaturas baixas e fontes de resistência a doenças, além de serem espécies pioneiras e utilizadas pela fauna como alimento. Encontra-se amplamente dispersa pelo Rio Grande do Sul, sendo por vezes confundida com a espécie *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC., a qual pertence a mesma família botânica, contudo apresenta distribuição restrita a região de Floresta Atlântica (BACKES; IRGANG, 2002).

Na região do Vale do Taquari, é encontrada em diversos municípios, em diferentes altitudes, variando de 74 m em Teutônia até 435 m em Putinga, ocupando especialmente bordas de matas, áreas degradadas e entornos de residências e propriedades rurais, havendo relatos do consumo de frutos e do caule, nos diferentes municípios, especialmente nos de origem Italiana (BIONDO *et al.*, 2013; FERREIRA, 2015).

A utilização na alimentação humana do mamãozinho-do-mato é relatada por diversos autores como Marchiori (2000), Backes e Irgang (2002), Kinupp (2007) e Kinupp, Lisboa e Barros (2011). De acordo com os autores, destas plantas pode ser extraída a enzima proteolítica papaína, muito importante na indústria alimentícia, sendo utilizada como tenderizador de carnes e clarificante de cervejas. Os frutos do mamãozinho-do-mato são consumidos *in natura* e utilizados na fabricação de compotas. Apresenta medula parenquimática do caule comestível, sendo muito utilizada na produção de fios que substituíam o côco e que são a base do doce comestível, denominado de doce-do-pau-ralado ou doce-de-jaracatiá, o que a caracteriza como PANC de acordo com Kinupp e Lorenzi (2014). Segundo a proprietária da Doces Carmem (comunicação pessoal) é um doce típico da região que é um resgate de tradições italiana (KINUPP, LISBOA e BARROS, 2011).

De acordo com Kinupp e Lorenzi (2014) a medula possui baixo valor calórico e significativos teores de fibras e sais minerais, principalmente potássio (K). No fruto inteiro, em porcentagem (%), os mesmos autores identificaram presença de 3,31% de lipídeos, 3,17% de proteínas, 1,3% de cinzas e 70,55 Kcal em energia. Ferreira (2015) em análise fitoquímica realizada com os frutos de mamãozinho-do-mato, citou propriedades antioxidantes potenciais

nesta espécie nativa, devido a presença de terpenóides e flavonóides, advertindo porém, sobre sua potencial toxicidade, havendo necessidade de novas investigações.

Em relação aos estudos citogenéticos, poucos registros foram encontrados em revisão de literatura, podendo-se citar os trabalhos de Éder-Silva *et al.*, (2007), Corrêa *et al.* (2009), Neto *et al.* (2009) e Neto (2010). A família Caricaceae apresenta número de cromossomos $2n = 18$, sendo estes considerados cromossomos pequenos (CORRÊA *et al.*, 2009). Éder-Silva *et al.* (2007) observaram, pela primeira vez, $2n = 18$ em *Jacaratia spinosa*. Neto *et al.* (2009) e Neto (2010) identificaram $2n = 18$ cromossomos em *Vasconcellea quercifolia*, todos pequenos e metacêntricos, com comportamento meiótico estável, alto índice meiótico, acima de 99%.

Embora estejam citados em literatura análises citogenéticas do mamãozinho-do-mato (ÉDER-SILVA *et al.*, 2007; NETO *et al.*, 2009; NETO, 2010) estas não foram realizadas em populações das espécies ocorrentes no Rio Grande do Sul. Segundo Stance (2000) muitas vezes as contagens cromossômicas restringem-se a um ou poucos indivíduos e populações, o que pode dificultar o reconhecimento de uma eventual variabilidade intraespecífica para determinada característica. Sendo assim, é muito importante que a determinação do número de cromossomos seja feita em vários indivíduos e populações por espécie, e que exsiccatas do material analisado sejam mantidas em herbário para certificar o trabalho (CASTRO *et al.*, 2006). O reconhecimento desta variabilidade é base para o desenvolvimento de programas de melhoramento e para utilização em programas de melhoramento genético em andamento, como é o caso do mamoeiro (*Caryca papaya*).

Segundo moradores de municípios da região alta do Vale do Taquari, os indivíduos da espécie *Vasconcellea quercifolia* estão se tornando raros, gerando preocupação entre a população, pois, além de ser utilizado como alimento, especialmente a medula caulinar na fabricação de doces típicos da região, também são espécies muito utilizadas na ornamentação dos jardins das residências e na arborização urbana. Ferreira (2015) também observou em seus estudos a campo, que a espécie *Vasconcellea quercifolia* tem sofrido devido a fragmentação de habitats em diferentes locais do Rio Grande do Sul e parte de Santa Catarina, especialmente onde estão sendo construídas diversas barragens, agravado pelo mau uso deste recurso natural, sugerindo mais estudos biológicos, genéticos e ecológicos na tentativa de evitar a erosão genética deste recurso genético potencial (KINUPP; LISBOA; BARROS, 2011).

A não preocupação com a diversidade local leva a perda de ampla variabilidade genética que é importante para inclusão de espécies em programas de melhoramento genético (STANCE, 2000). Lorenzi

et al. (2006) citaram que existe uma grande variabilidade dentro de cada espécie e é preciso salvar a variabilidade de cada uma das espécies. Estudos básicos e aplicados com espécies como mamãozinho-do-mato, elemento da agrobiodiversidade regional, são fundamentais, a fim de possibilitar seu uso sustentável como alimento, incluindo-o também em Sistemas Agroflorestais e no manejo de áreas degradadas (BIONDO *et al.*, 2013).

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar citogeneticamente diferentes populações de *Vasconcellea quercifolia* ocorrentes no Vale do Taquari, através da contagem do número de cromossomos, da análise do comportamento meiótico e do estudo da viabilidade de grãos de pólen.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na unidade da UERGS em Encantado, Vale do Taquari, RS. No Herbário da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Encantado (UENC) (BIONDO; KOLCHINSKI, 2015) estão depositadas as exsicatas dos indivíduos analisados e cujos dados estão apresentados abaixo (Tabela 1). As imagens das células mitóticas e meióticas foram obtidas no Laboratório de Citogenética Vegetal, Departamento de Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

As excursões de coletas foram realizadas nos municípios de Arvorezinha, Capitão, Colinas, Coqueiro Alto, Coqueiro Baixo, Doutor Ricardo, Encantado, Fazenda Vila Nova, Ilópolis, Muçum, Nova Bréscia, Putinga, Teutônia, Travesseiro e Westfália, durante os anos de 2012 e 2013. Na Tabela 1 encontra-se o registro das populações (cada município equivale a uma população) e indivíduos (entre parênteses) cujas flores ou frutos foram coletados para a análise. A região apresenta diversidade geográfica com altitudes que variam de 74 m em Teutônia até 480 m de altitude em Putinga. Bem como incluem formações Florestais da Mata Semidecidual e Ombrófila Mista, Matas Ciliares e Campos de Altitude.

Tabela 1 – Populações, número de indivíduos, exsicatas e registro no Herbário Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UENC de *Vasconcellea quercifolia* A. St. Hill ocorrentes no Vale do Taquari, RS. (continua)

Pop. (Município)	Exsicata	Registro no Herbário UENC
Arvorezinha (1)	Biondo & Zambiasi, 469	UENC 230
Arvorezinha (2)	Biondo & Zambiasi, 468	UENC 229
Arvorezinha (3)	Biondo & Zambiasi, 470	UENC 231
Fazenda Vila Nova (1)	Biondo, 438	UENC 199
Ilópolis (1)	Biondo & Zambiasi, 462	UENC 223
Ilópolis (2)	Biondo & Zambiasi, 459	UENC 220

Pop. (Município)	Exsicata	Registro no Herbário UENC
Muçum (1)	Biondo & Zambiasi, 419	UENC 180
Nova Bréscia (1)	Biondo & Zambiasi, 409	UENC 170
Nova Bréscia (2)	Biondo & Zambiasi, 410	UENC 171
Putinga (1)	Biondo & Zambiasi, 472	UENC 233
Putinga (2)	Biondo & Zambiasi, 473	UENC 234
Teutônia (1)	Biondo, 424	UENC185
Teutônia (2)	Biondo, 437	UENC 198
Teutônia (3)	Biondo, 432	UENC 193
Teutônia (4)	Biondo, 435	UENC 196
Teutônia (5)	Biondo, 435	UENC 196
Teutônia (6)	Biondo, 433	UENC 194
Teutônia (7)	Biondo, 430	UENC 191
Westfália (1)	Biondo, 415	UENC 176

Pop = população; entre parênteses número de indivíduos coletados.

As coletas foram realizadas por indivíduos e cada município foi considerado como uma população, tendo sido analisadas oito populações (Tabela 2).

Para a contagem dos cromossomos mitóticos, as sementes foram postas a germinar, após a remoção da sarcotesta (mucilagem que envolve a semente e causadora de dormência). Após, as sementes foram germinadas em rolos de papel, disposto em germinador com temperatura constante de 27° C e fotoperíodo de 8h e 16h de escuro, até a emissão da radícula. As radículas foram mantidas em paradichlorobenzeno por 12 horas em temperatura ambiente, após foram fixados em Carnoy por 24 horas, transferidos para álcool 70% e mantidos sob refrigeração. Para coloração dos cromossomos as radículas foram mantidas em corante Fuelgen por 2 horas e, posteriormente, as lâminas foram montadas com orceína acética 2%. Foram analisados cromossomos metafásicos em dez células. Os botões florais de inflorescências masculinas, em diferentes estágios de desenvolvimento, foram colocados em fixador Carnoy na proporção de 3 ml de álcool absoluto e 1 ml de ácido acético, por 24 horas em temperatura ambiente, após o material foi transferido para álcool 70% e mantido em freezer até a confecção das lâminas.

Na confecção de lâminas para análise do comportamento meiótico seguiu-se Biondo *et al.* (2006), sendo utilizado o corante orceína acética 2%. Foi calculado também, o índice meiótico, segundo Löve (1951) onde o número de tétrades normais é dividido pelo número de tétrades anormais e multiplicado por cem. A viabilidade de grãos de pólen, foi obtida com a preparação de cinco lâminas por indivíduo, em que foram contados 500 grãos em cada lâmina, totalizando 2.500 grãos. Foram consideradas todas as fases da meiose em que foi possível se visualizar e contar os cromossomos. As

melhores fases mitóticas e meióticas foram fotografadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As viagens de coletas foram realizadas durante o período em que ocorre o florescimento e a frutificação do mamãozinho-do-mato, tendo sido percorridos cerca de 100 km de rodovias e estradas secundárias, nos municípios citados. Como os frutos se formam em estágio posterior, foram realizadas mais de uma expedição de coleta para os mesmos municípios.

No estudo do número de cromossomos mitóticos foram analisadas 20 células de indivíduos de três populações oriundas de Roca Sales, Teutônia e Westfalia, sendo analisados, dois, três e um indivíduos, respectivamente.

O número de cromossomos observados foi $2n = 18$ cromossomos (Figura 1), os quais são pequenos, com cerca de $2 \mu\text{m}$ de comprimento. Embora sejam pequenos a grande maioria dos cromossomos são metacêntricos, tendo sido observados apenas um par de cromossomos submetacêntricos (Figura 1), indicando cariótipos simétricos. A família Caricaceae apresenta número de cromossomos $2n = 18$, sendo estes considerados pequenos (CORRÊA *et al.*, 2009). O mesmo número diplóide de cromossomos também é citado por Siar *et al.* (2011) para os gêneros *Carica* e *Vasconcellea*.

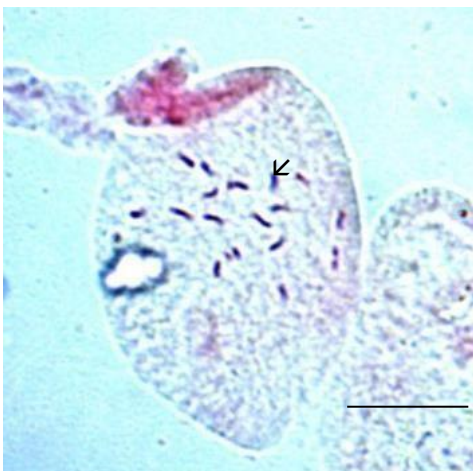


Figura 1 – Metáfase mitótica com $2n = 18$ cromossomos. Barra = $10 \mu\text{m}$. Seta indica satélite.

Éder-Silva *et al.* (2007) observou, pela primeira vez, $2n = 18$ em *Jacaratia spinosa*, o mamão-do-mato, o qual ocorre no Rio Grande do Sul na formação Mata Atlântica. Neto *et al.* (2009) e Neto (2010) identificaram $2n = 18$ cromossomos em *Vasconcellea quercifolia*, ocorrente na região Sudeste do Brasil, sendo que os mesmos são pequenos e metacêntricos. Corrêa *et al.* (2009) analisaram pela primeira vez os cariótipos de *Vasconcellea monoica* e *Vasconcellea cundinamarzensis* Badillo, tendo sido observados cromossomos metacêntricos e cariótipo

simétrico, sem diferenciação entre cromossomos sexuais, embora a primeira espécie seja monóica obrigatória e a segunda dióica com flores androdióicas. A simetria cariotípica também foi analisada por Neto (2010), o qual sugeriu que sejam realizados novos estudos com citogenética molecular. Neste estudo pode-se observar satélite em um dos cromossomos (Figura 1 – seta). Neto (2010) em seu trabalho citou a presença de satélite em um par de cromossomos. A utilização de coloração específica para identificação de regiões organizadoras de nucléolos poderá auxiliar neste estudo.

Na Tabela 2 encontram-se os dados sobre o número de indivíduos, número de células analisadas, número de cromossomos (n), associações e disjunções cromossômicas em meiose I e meiose II, respectivamente, índice meiótico e a viabilidade de grãos de pólen de indivíduos de populações de mamãozinho-do-mato. Seis populações foram analisadas apenas quanto a viabilidade dos grãos de pólen (Tabela 2), pois não foi possível obter-se botões florais jovens para análise de células meióticas.

Tabela 2 – Número haplóide de cromossomos (n), comportamento meiótico, índice meiótico (IM) e viabilidade do pólen (VP) de indivíduos de populações de *Vasconcellea quercifolia* A.St. Hill ocorrentes em municípios do Vale do Taquari, RS.

Pop	n	Meiose*			ÍM (%)	VP (%)
		A (De MI)	D (A I e TI)	D (A II e T II)		
Arvorezinha					100	100
Arvorezinha						100
Fazenda Vila Nova	9	9II (15)	9/9 (01)			99
Ilópolis						99
Ilópolis	9	9II (04)	9/9 (01)			99
Muçum	9	9II (46)	9/9 (04)	9/9 (03)	99	98
Nova Bréscia	9	9II (17)	9/9 (02)		100	99
Putinga	2	9II (8)			99	-
Putinga					100	99
Teutônia	9	9II (03)	9/9 (02)		100	100
Teutônia						100
Teutônia						99
Teutônia	9	9II (03)			100	99
Teutônia	3	9II (12)		9/9 (02)		-
Teutônia	4	9II (4)				99
Teutônia	9	9II (06)				100
Westfalia	2	9II (10)				99

* entre parênteses número de células analisadas. A = associações cromossômicas em diacinese e metáfase I; D = disjunções em anáfase I e II e telófase I e II.

O número haplóide de cromossomos observado nas espécies analisadas foi $n = x = 9$ em todos os indivíduos, como citado por Neto *et al.* (2009) e Neto (2010) para outras populações de mamãozinho-do-mato ocorrentes no Estado. Os indivíduos analisados apresentaram regularidade meiótica (Tabela 2) não sendo visualizado nenhum tipo de alteração nas associações de cromossomos em diacinese e metáfase I, nem nas disjunções dos cromossomos meióticos.

Nas Figuras 2 a, b e c pode-se visualizar, respectivamente, 9/9 bivalentes em metáfase I, 9/9 em telófase I e 9/9 em metáfase II (início de telófase II), todos regulares. A regularidade meiótica foi reforçada pelo estudo do índice meiótico, com tétrades totalmente normais, acima de 99% e a alta viabilidade de grãos de pólen, acima de 98% (Tabela 2, Figura 2 d). Neto, Pereira e Freitas (2009) também observaram alto índice meiótico, acima de 96%, e viabilidade do pólen acima de 94%, em indivíduos de *Vasconcellea quercifolia* considerando-a uma espécie estável citogeneticamente.

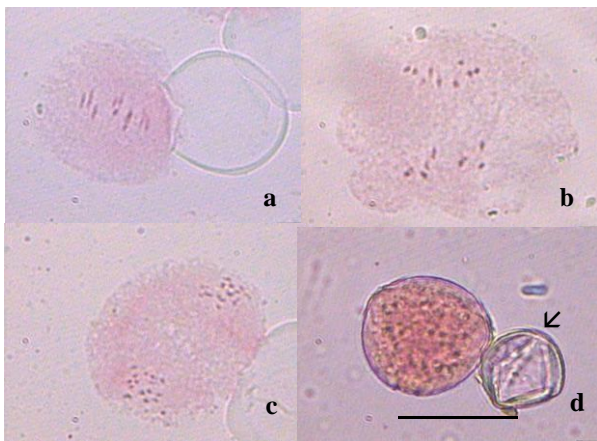


Figura 2 – Fases da meiose em *Vasconcellea quercifolia* A. St. Hill (Caricaceae) no Vale do Taquari, $n = 9$. a – metáfase I ; b- anáfase I ; c- metáfase II e d - grãos de pólen. Seta indica grão de pólen inviável. Barra = 10 μ m.

Silva *et al.* (2012) estudando genótipos selvagens de *Vasconcellea quercifolia*, do banco de germoplasma de USDA/ARS, USA, observaram irregularidades como pontes cromossômicas e citomixia em fases da meiose, entretanto o índice meiótico, manteve-se acima de 94%, juntamente com a alta viabilidade do pólen, mais de 90% de grãos de pólen viáveis. Segundo os mesmos autores, os indivíduos analisados, formam gametas masculinos regulares, não podendo ser descartada algum tipo de formação irregular.

Vasconcellea quercifolia é uma espécie importante da agrobiodiversidade regional, além de ser uma espécie nativa, muito consumida no passado na região, é um recurso genético potencial que precisa ser resgatado e caracterizado, pois vem

sofrendo com a fragmentação de habitats, fato observado durante a realização desta pesquisa e citado por Ferreira (2015). Assim, a análise de mais indivíduos de mamãozinho-do-mato ocorrentes na região do Vale do Taquari é sugerida e muito importante, pois por ser uma espécie nativa, nem sempre é possível a obtenção de material biológico adequado as análises propostas, e contagens cromossômicas com poucos indivíduos, pode dificultar, segundo STANCE (2000), o reconhecimento de uma eventual variabilidade intraespecífica para esta característica.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se, com base nos indivíduos analisados no presente trabalho, que *Vasconcellea quercifolia* é diplóide com $2n = 2x = 18$ cromossomos, os quais são pequenos e metacêntricos. Os indivíduos das populações analisados mostraram estabilidade meiótica e alta viabilidade dos grãos de pólen, com formação normal de gametas. A espécie mostrou potencial para produção de frutos viáveis, contudo há necessidade de análises de indivíduos femininos. Ressalta-se a importância de mais estudos com aplicação de técnicas para análise dos cromossomos com marcadores moleculares, bem como ampliação de estudos ecológicos e reprodutivos, e testes de cultivo a campo, para que a espécie possa ser reconhecida como elemento da agrobiodiversidade regional e mais consumida pela comunidade local.

REFERÊNCIAS

BACKES, P.; IRGANG, B. **Arvores do Sul**: guia de identificação e interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Clube da Árvore, 2002. 326 p.

BIONDO, E.; MIOTTO, S.T.S.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T. Cytogenetics of species of *Chamaecrista* (Leguminosae-Caesalpinioideae) native to southern Brazil. **Botanical Journal Linnean Society**, v. 150, p. 429-439, 2006.

BIONDO, E. *et al.* Caracterização citogenética e ecológica de populações de mamãozinho-do-mato (*Vasconcellea quercifolia* A.St.Hill – Caricaceae) uma planta alimentícia não-convencional pouco explorada. **Cadernos de Agroecologia**, v.8, n.2, p. 1-4, novembro 2013.

BIONDO, E.; KOLCHINSKI, E.M. Herbário Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Encantado, Rio Grande do Sul (UENC). Herbários do Brasil. **UNISANTA BioScience**, Vol. 4, n. 6, p. 293-295, 2015.

- CASTRO, B. *et al.* Estudos cromossômicos em espécies da subfamília Caesalpinioideae (Leguminosae) do Sul do Brasil: confirmação de contagens e detecção de variabilidade intra-específica em *Senna occidentalis* (L.). **Revista Científica Rural**, Bagé, v.11, p. 130-134, 2006.
- CORADIN, L.; SIMINSHI, A.; REIS, A. (Eds.) **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial**: plantas para o futuro região sul. Brasília: MMA, 2011. 934p. (Biodiversidade, 40).
- CORRÊA, P.D.J. *et al.* Karyotype determination in three Caricaceae species emphasizing the cultivated form (*C. papaya* L.). **Caryologia**, Firenze, v. 62, p. 10-15, 2009.
- ÉDER-SILVA, E.; FÉLIX, L.P.; BRUNO, R.L.A. Citogenética de algumas espécies frutíferas nativas do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p. 110-114, 2007.
- FERREIRA, E.B. **Análise fitoquímica preliminar de *Vasconcellea quercifolia* A. St. Hill. (mamãoeiro-do-mato)**. Porto Alegre, 2015. 35p. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- KINNUPP, W. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. 2v. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- KINNUPP, W.; LISBÔA, G.N.; BARROS, I.B.I. *Vasconcellea quercifolia* – jacaratiá. In.: CORADIN, L.; SIMINSHI, A.; REIS, A. (Eds.) **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial**: plantas para o futuro região sul. Brasília: MMA, 2011. p. 209-214.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Plantarum, 2014. 768 p.
- LOVE, R.M. Varietal difference in meiotic chromosome behavior of Brazilian wheats. **Agronomy Journal**, v. 43, p. 72-73, 1951.
- MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das Angiospermas**: das bixáceas às rosáceas. Santa Maria: UFSM, 2000. p. 21-26.
- NETO, M.F. **Estudos Citogenéticos em Espécies Caricáceas com Uso Potencial no Melhoramento Genético do Mamoeiro**. 2010. 63 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2010.
- NETO, M.F. *et al.* Determinação do número de cromossomos somáticos em *Vasconcellea cauliflora* e *Vasconcellea quercifolia*. In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 4., 2009, Vitória. **Anais...** Vitória: DCM/Incaper, 2009.
- NETO, M.F.; PEREIRA, T.N.S.; FREITAS, L.L. Estudo meiótico em espécies de *Vasconcellea quercifolia* (Caricaceae). In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 4., 2009, Vitória. **Anais...** Vitória: DCM/Incaper, 2009.
- SIAR, S.V. *et al.* Papaya ringspot vírus resistance in *Carica papaya* via introgression from *Vasconcellea quercifolia*. **Euphytica**, v. 181, p. 159-168, 2011.
- SILVA, E.M. *et al.* Meiotic behavior of wild species of Caricaceae species potentially suitable for papaya improvement. **Crop Breeding na Applied Biotechnology**, v.12, p. 52-57, 2012.
- STANCE, C. A. Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20th and 21th centuries. **Taxon**, v. 49, p.451-476, 2000.