

DANIELE KIEL PENTEADO PRESTES

POTENCIAL ORNAMENTAL E VARIABILIDADE GENÉTICA DE
Tropaeolum pentaphyllum LAM.

CURITIBA

2015

DANIELE KIEL PENTEADO PRESTES

POTENCIAL ORNAMENTAL E VARIABILIDADE GENÉTICA DE

***Tropaeolum pentaphyllum* LAM.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Produção Vegetal do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias.

Orientadora: Dra. Raquel R.B. Negrelle
Co-orientadora: Dra. Francine L. Cuquel

CURITIBA

2015

P936 Prestes, Daniele Kiel Penteadó
Potencial ornamental e variabilidade genética de *Tropaeolum pentaphyllum* LAM. / Daniele Kiel Penteadó Prestes. Curitiba: 2016.
v, 46 f. il.

Orientadora: Raquel R. B. Negrelle
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em
Agronomia – Produção Vegetal.

1. Plantas ornamentais. 2. Tropaeolaceae. I. Negrelle, Raquel R. B. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal. III. Título.

CDU 635.9



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRONOMIA - PRODUÇÃO VEGETAL




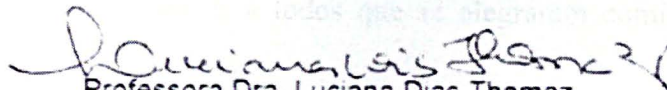
PARECER


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pela candidata **DANIELE KIEL PENTEADO PRESTES**, sob o título "**POTENCIAL ORNAMENTAL E VARIABILIDADE GENÉTICA DE *Tropaeolum pentaphyllum* Lam.**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.


Apos haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação.

Curitiba, 28 de Agosto de 2015


Professor Dr. Cicero Deschamps
Coordenador do Programa


Professora Dra. Luciana Dias Thomaz
Primeira Examinadora


Professor Dr. Ricardo Augusto de Oliveira
Terceiro Examinador


Professora Dra. Raquel Rejane Bonato Negrelle
Presidente da Banca e Orientadora

AGRADECIMENTOS

A Deus meu maior e mais amoroso orientador.

Ao Programa de Pós Graduação em Agronomia-Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade, conhecimentos adquiridos e apoio para realização da pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pela bolsa de estudos.

À Dra. Raquel R.B. Negrelle pela orientação, paciência e determinação em fazer sempre o melhor.

À Dra. Francine L. Cuquel pela co-orientação, palavras de incentivo e por me contagiar com a alegria de trabalhar com plantas ornamentais.

À Dra. Renata Guedes pelas revisões e correções.

Ao Dr. Ricardo A. de Oliveira pelo grande apoio na análise dos dados relativos à avaliação da variabilidade genética de crem.

Ao Dr. Henrique S. Koehler pelos conselhos para a análise estatística.

Aos senhores Jandir Negri, Lacir Buriol, Inácio Zanela e Eng^o Agr^o Adir Bertuzzi, pelo envio dos tubérculos de crem e por compartilharem suas experiências e informações.

Aos colegas do Laboratório Oikos e às colegas de pós-graduação Eng^o Agr^o Andricia Verlindo e Eng^o Ftal. Michele Trombin pelo auxílio e incentivo.

À equipe do Setor de Floricultura do Centro de Ensino Aplicado em Ciências Agrárias, pela ajuda com o cultivo das plantas.

À Me. Fernanda R.A. Zambom, minha professora na graduação, por ter me apontado o caminho da pesquisa.

E a minha família: Samuel, meu marido, por ter sido mais do que um incentivador, por ter vivenciado comigo cada etapa desse trabalho. Meus filhos Juliana e Rafael, pela compreensão de que em alguns momentos a rotina familiar precisava ser alterada. Meu sobrinho Felipe, que ajudou a plantar e observar as plantas. Aos meus pais Péricles e Luiza, pelas demonstrações de carinho. E a todos que se alegraram comigo pelas descobertas e realizações.

RESUMO

Tropaeolum pentaphyllum Lam. (Tropaeolaceae) conhecida popularmente como crem é uma planta herbácea, geófita, trepadeira volúvel nativa do sul e sudeste do Brasil. Em alguns locais onde ocorrem, os tubérculos do crem são apreciados na culinária regional como condimento em sopas e carnes. Esta espécie também é apontada na literatura como potencialmente ornamental. Visando subsidiar a validação de crem como recurso ornamental, apresenta-se resultado de pesquisa que avaliou o crescimento e desenvolvimento dessa espécie, quantificou seu potencial ornamental com base em características agromorfológicas e analisou a aceitabilidade desta espécie junto a comerciantes e potenciais consumidores do mercado floricultor. Adicionalmente, apresenta-se resultado da avaliação da divergência genética entre oito acessos procedentes de áreas de cultivo e de ocorrência espontânea em Xaxim (SC), Caiçara (RS) e Frederico Westphalen (RS). O potencial ornamental foi validado tanto pelas características morfológicas quanto pela aceitação de comerciantes e consumidores de flores. Evidenciou-se a existência de dois grupos divergentes entre os acessos avaliados. Os critérios agromorfológicos que determinaram maior divergência foram tempo para brotação, cor das folhas, cor predominante das flores, quantidade e peso dos tubérculos.

Palavra-chave: crem, trepadeira, floricultura, paisagismo, Tropaeolaceae, conservação.

ABSTRACT

Tropaeolum pentaphyllum Lam. (Tropaeolaceae) is an herbaceous, geophyte and climbing native species of the Atlantic Forest in the South and Southeast region of Brazil, known popularly as *crem*. In some places, the *crem* tubercles are appreciated in the traditional cuisine by adding flavor to soups and meats. This species is also pointed in the literature as potentially ornamental. Aiming to subsidize the validation of *crem* as ornamental resource, the results of the evaluation of its ornamental characteristics (morphology, growth and development) are presented as well as the result of the analysis of its acceptance as ornamental resource by floriculture traders and consumers. Additionally, the results of the genetic divergence of eight accesses from natural areas and agricultural fields in Xaxim (SC), Caiçara (RS) and Frederico Westphalen (RS) are presented. The ornamental potential of this species was validated by its morphological characteristics as well as by its acceptance by traders and consumers. It was evidenced two distinct genetic groups among the evaluated accesses. The morphological and agronomic criteria that determined the higher divergence were flowering time, leaf color, flower predominant color, quantity and weight of the tubercles.

Key words: crem, climber, floriculture, landscaping, Tropaeolaceae, conservation.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE TABELAS	3
INTRODUÇÃO.....	4
DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> LAM.	6
1. POTENCIAL ORNAMENTAL DE <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> LAM.	12
INTRODUÇÃO	12
MATERIAL E MÉTODOS	13
RESULTADOS	16
DISCUSSÃO	21
2. VARIABILIDADE GENÉTICA DE <i>TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM</i> LAM. BASEADA EM DESCRITORES AGROMORFOLÓGICOS.	25
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	27
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam., detalhes de: A)visão geral; B)fixação; C)pedúnculo e ausência de brácteas; D)frutos (Curitiba-PR,2013).....	08
Figura 2. Cultivo doméstico de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> .(Xaxim-SC; 2013)	10
Figura 3. <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam.: detalhes de: A) tubérculo no solo após senescência da parte aérea; B) tubérculo no laboratório após colheita (Curitiba-PR; 2013).....	14
Figura 4. <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam, detalhes de: A) início do desenvolvimento de ramos secundários; B) fase avançada do desenvolvimento de ramos secundários (Curitiba-PR; 2014).....	17
Figura 5. <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam, detalhe de: A) estilete curto; B) estilete longo (Curitiba-PR, 2014).....	18
Figura 6. <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam, detalhes de: A) pétalas espatuladas; B) tubo floral amarelo e sépalas verdes; C) pétalas amarelas e ausência de pontilhado (Foto: Tatiana Bertuzzi; David Canabarro-RS, 2013).....	30
Figura 7. Avaliação da variabilidade genética entre oito acessos de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> : dispersão dos tratamentos em função dos escores dos componentes principais (CP 1=55,15% e CP 2 = 25,59%).....	31
Figura 8. Dendrograma de dissimilaridade genética, avaliação entre oito acessos de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> :,agrupamento obtido pelo método Ward com base em doze descritores agromorfológicos, utilizando-se a distância euclidiana.....	32
Figura 9. <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam., detalhes de Grupo 1: A) tubo floral rosa choque; B) folhas verde escuro(Curitiba-PR, 2014)	34
Figura 10. <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam. Detalhes do Grupo 2: A) tubo floral rosa claro; B) folhas verde claro (Curitiba-PR, 2014).....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Guia para avaliação do potencial ornamental de plantas trepadeiras de clima temperado	15
Tabela 2. Produtividade de flores, frutos e tubérculos registrados de <i>T. pentaphyllum</i> em dois ciclos de cultivo (2013-2014).	19
Tabela 3. Avaliação do potencial ornamental de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam como planta trepadeira ornamental de clima temperado.	20
Tabela 4. Resultado da análise sensorial de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> enquanto espécie ornamental trepadeira junto a potenciais consumidores (n=40). (Curitiba, PR, 2014)	21
Tabela 5. Resultado da avaliação de aspectos gerais <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> enquanto espécie ornamental trepadeira junto a potenciais consumidores (n=40) (Curitiba, PR, 2014). ..	21
Tabela 6. Descritores agromorfológicos utilizados na análise de variabilidade genética de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	28
Tabela 7. Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) para as variáveis analisadas em oito acessos de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	31
Tabela 8. Produtividade de <i>Tropaeolum pentaphyllum</i> ; durante experimento de oito acessos para análise de variabilidade genética dos caracteres quantitativos	33

INTRODUÇÃO

O mercado mundial de plantas ornamentais é caracterizado pelo frequente lançamento de novas plantas para atender ao interesse dos consumidores por inovação (WEISS, 2002). Estes lançamentos ocorrem pela criação de novas cultivares, pelo resgate de espécies que caíram em desuso ou pela identificação de plantas com características desejáveis, que apresentam outro uso (NASCIMENTO *et al.*, 2003; CHAMAS e MATTHES, 2000).

Neste cenário, a procura por flores e folhagens não convencionais é cada vez maior em todo mundo (ARTHY e BRANGROVE, 2003). Especial destaque se dá a espécies nativas, que além de atender as necessidades do mercado floricultor por novos produtos, valoriza a biodiversidade local, fortalece a identidade regional (HEIDEN *et al.*, 2006) e ainda auxilia na conservação dessa biodiversidade, muitas vezes ameaçada pela expansão de áreas urbanas ou plantações de culturas convencionais (OLIVEIRA *et al.*, 2013; CORRADIN *et al.* SIMINSKI, 2011).

O Brasil apresenta grande vantagem nesta oferta, dado que abriga a maior biodiversidade do planeta (MMA, 2015). Várias espécies nativas brasileiras têm despertado o interesse frente à perspectiva de uso ornamental, conforme registrado por TOGNON *et al.* (2015, 2014 e 2011), TOMBOLATO *et al.* (2011) e BECKMANN-CAVALCANTE *et al.* (2011).

No entanto, mesmo havendo interesse do mercado floricultor em oferecer plantas nativas aos seus consumidores, existe uma grande dificuldade de obtenção destas espécies para suprir a demanda em projetos de paisagismo inovadores. Mais raro ainda é o uso de herbáceas nativas para uso ornamental no Brasil (BARROSO *et al.*, 2007). Isto se deve em parte ao escasso conhecimento sobre o potencial ornamental das plantas nativas e de informações sobre o seu cultivo (CORADIN *et al.* SIMINSKI, 2011; HEIDEN *et al.*, 2006).

Para a inserção de uma nova planta ornamental no mercado é necessário o conhecimento de suas características (CEIA, 2006; SPROVIERO, 2006; VABRIT, 2002; WEISS, 2002; FERRINI, 2000) e de sua aceitabilidade por profissionais que atuam no segmento e por consumidores do produto (BOUMAZA, 2009; STUMPF *et al.*, 2007).

O crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam.), também conhecido como batata-crem ou crem trepador, é uma planta herbácea, geófito, trepadeira volúvel, pertencente à família Tropaeolaceae, encontrada de maneira escassa nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. É uma espécie seletiva higrófito e heliófito, típica de bordas de capoeira e

áreas abertas (KINUPP *et al.*, 2011). Nestes Estados os tubérculos do crem são apreciados na culinária tradicional, onde são produzidas conservas feitas com os tubérculos ralados e curtidos em vinagre que são consumidas como condimentos em sopas e carnes (SANTOS *et al.*, 2013; KINUPP, 2007). Devido a esse grande uso e comercialização regionais de seus tubérculos, o crem está entre as espécies listadas pelo Ministério do Meio Ambiente em “Plantas do Futuro-Região Sul” (REIS e SIMINSKI, 2007). Vale ressaltar, no entanto, que esta espécie, devido ao grande extrativismo que sofre e pela perda de sua área para outros usos, esta listada entre as plantas vulneráveis de extinção do Rio Grande do Sul (KINUPP *et al.*, 2011).

Adicionalmente, existem sugestões da possibilidade de seu uso em paisagismo produtivo (KINUPP *et al.*, 2011), provavelmente devido às características de suas flores. Entretanto, nenhuma pesquisa foi efetuada sobre seu comportamento e sua aceitabilidade como planta ornamental pelo público consumidor de plantas para ajardinamento, até o momento.

Neste contexto, visando subsidiar a validação de crem como recurso ornamental, apresenta-se resultado de pesquisa que avaliou o crescimento e desenvolvimento dessa espécie, assim como, quantificou seu potencial ornamental com base em características ornamentais (morfologia, crescimento e desenvolvimento). Adicionalmente, apresenta-se resultado da análise da aceitabilidade desta espécie junto a comerciantes e potenciais consumidores, pois o termo ornamental é um conceito relativo, que envolve sentido de estética e sentimentos muito pessoais (MELLO FILHO, 1986).

Ainda, com vistas a contribuir para o melhor entendimento da variabilidade genética entre as populações de *T. pentaphyllum*, que subsidie tanto sua conservação quanto a implantação de sistemas de cultivo, apresenta-se também o resultado da avaliação preliminar da variabilidade genética entre oito acessos desta espécie, com base em descritores agromorfológicos.

DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE *Tropaeolum pentaphyllum* LAM.

O gênero *Tropaeolum* foi descrito em 1753 por Carl von Linné, sendo a espécie *typus* (*Tropaeolum majus* L) designada posteriormente por Torrey Nash em 1910 e endossada por HITCHCOCK e GREEN (1928). O nome *Tropaeolum* corresponde ao diminutivo da palavra grega *tropaion* (troféu e/ou escudo), aludindo à forma das folhas peltadas (MCCLINTOCK, 2013; FRANCES, 1972).

Este gênero é o único representante de Tropaeolaceae Juss. ex DC. *nom.cons.*, família neotropical que, após longa residência em Geraniales (CRONQUIST, 1988; ENGLER, 1931), atualmente reconhecida como membro de Brassicales (APG III, 2013). Engloba cerca de 90 espécies, distribuídas em duas seções: *T. sec. Chilensia*. e *T. sec. Tropaeolum*. As principais diferenças entre estas seções correspondem respectivamente à presença de folhas digitadas ou inteiras; pétalas com margens lisas ou ciliadas; ápice da pétala levemente emarginado ou pronunciadamente emarginado (ANDERSSON e ANDERSSON, 2000).

A espécie *Tropaeolum pentaphyllum* foi descrita por Jean Baptiste Antoine Pierre de Monnet de Lamarck, em 1785 (Encyclopédie Méthodique, Botanique 1: 612). *Pentaphyllum* é um epíteto latino que significa "com cinco folhas", em alusão ao formato das folhas digitadas.

Botanicamente (TROPICOS, 2013), esta espécie está assim classificada:
Classe Equisetopsida C. Agardh

Subclasse Magnoliidae Novák ex Takht.

Superordem Rosanae Takht.

Ordem Brassicales Bromhead

Família Tropaeolaceae Juss. ex DC.

Gênero *Tropaeolum* L.

Sec. *Tropaeolum*

Tropaeolum pentaphyllum Lam.

subsp. *pentaphyllum*

subsp. *megapetaloides* Sparre

Sinonímia:

Tropaeolum chymocarpum Morong

Tropaeolum quinatum Helenius

Nomes populares

A espécie é conhecida popularmente por batata-crem e crem, crem-de-baraço e crem-trepador, nomes utilizados popularmente para distingui-la da raiz-forte ou crem-europeu (*Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. & Scherb., Brassicaceae), que possui folhas basais rosuladas similar à mostarda) (KINUPP *et al.*, 2011).

Descrição morfológica

Planta geófita. Caule subterrâneo do tipo tubérculo. Ramos aéreos herbáceos (Figura 1A) delgados e volúveis, fixando-se ao suporte pela torção dos pecíolos (Figura 1B). Folhas penta digitadas alternas, sem estípulas. Flores zigomorfas, solitárias sem brácteas com pedúnculos de 6 a 10 cm de comprimento (Figura 1C); lobos (5) do cálice triangulares, agudos, verdes com máculas avermelhadas ou amarronzadas. Corola vermelho alaranjada com formato ovalado a espatulado, menor do que o cálice; 2-5 pétalas; calcar (20 a 25 mm de comprimento), avermelhado, cônico, região terminal curvada com seu ápice avermelhado até enegrecido; ovário súpero, tricarpelar, trilocular e triovulado. Frutos sésseis esquizocarpos compostos por 1 a 3 mericarpos monospermos, verdes quando imaturos (Figura 1D) e roxo-azulados quando maduros, com pericarpo macio (FABBRI e VALLA, 1998).

Distribuição

Tropaeolum pentaphyllum tem registro de ocorrência no Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia e Brasil (TROPICOS, 2015).

No Brasil, é nativa da Mata Atlântica, ocorrendo nas regiões sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo) e sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), representada por duas subespécies: *T. pentaphyllum* subsp. *megapetaloides* Sparre (Paraná) e *T. pentaphyllum* subsp. *pentaphyllum* (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) (SOUZA, 2013).

Esta espécie está listada na categoria vulnerável à extinção no Rio Grande do Sul (BIODIVERSITAS, 2014; GIEHL, 2014). As principais ameaças decorrem da perda de hábitat para atividades agropastoris e ao extrativismo dos tubérculos para consumo (KINNUP *et al.*, 2011).

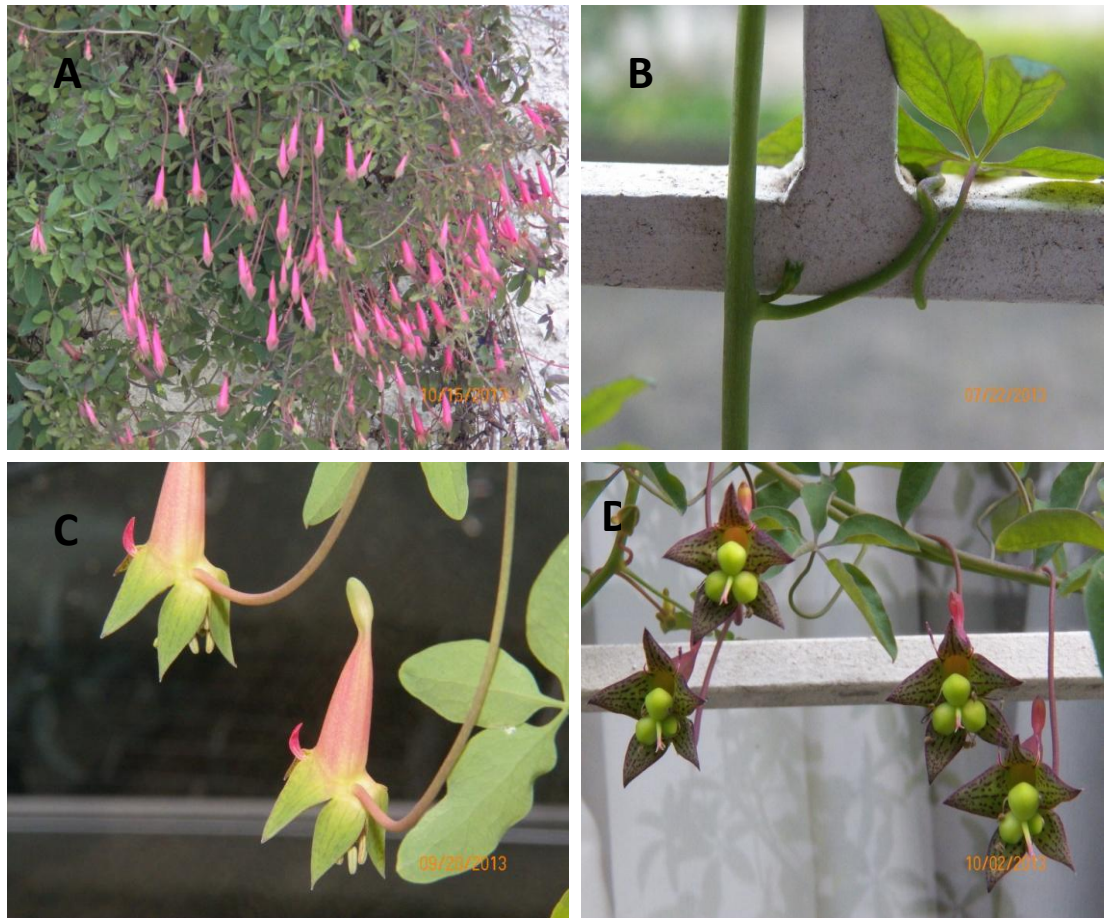


Figura 1. *Tropaeolum pentaphyllum* Lam.: A) visão geral; B) detalhe da fixação; C) detalhe do esporão; D) detalhe dos frutos imaturos (Curitiba-PR, 2013).

Características ecológicas

Espécie seletiva higrófila e heliófila, típica de bordas de capoeiras, bordas de matas e margens de rodovias, estradas e clareiras. Cresce em geral próximo às rochas e/ou amontoados de material orgânico (galhos e troncos em decomposição) em solos bem drenados e férteis. A subespécie *megapetalum* também é heliófila, porém se desenvolve em terrenos mais secos (SPARRE, 1972), assim conquistando regiões mais secas da Bolívia e do Brasil central. Esta variabilidade e plasticidade genética é um bom indicativo das possibilidades de cultivo da espécie em diferentes regiões brasileiras (KINUPP, 2007).

Há registros de florescimento de junho a dezembro, com auge entre outubro e novembro. A frutificação ocorre logo após o florescimento, se as flores forem adequadamente polinizadas. Na natureza, a emissão dos brotos a partir dos tubérculos existentes no solo, inicia-se em abril. O ciclo da planta é rápido, estando completo em menos de um ano (nove a

dez meses em geral). As partes aéreas de tubérculos plantados em maio começam a senescer no final de novembro e dezembro (KINUPP *et al.*, 2011; FABBRI e VALLA, 1998).

No que se refere à polinização, registra-se ornitofilia para *T. pentaphyllum* (LAHITTE *et al.*, 2000; FABBRI e VALLA, 1998). Esta espécie apresenta flores vermelhas, tubulares, pendentes, com textura firme, ausência de odor e produção abundante de néctar. Os beija-flores (p. ex. *Hylocharis chrysurus* e *Chlorostilbon aureoventris*) são indicados como seus principais polinizadores (LAHITTE *et al.*, 2000; KINUPP, 2007; PROCTOR *et al.*, 1996; SPARRE, 1972). Duas espécies de Trochilidae, Vespidae, Halictidae e Apidae foram observadas, bem como uma espécie de Syrphidae e Aphida como visitantes florais (FABBRI e VALLA, 1998). As espécies *Apis mellifera* L. e *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae) assim como *Astylus variegatus* (Coleoptera: Melyridae) são apontados como potenciais polinizadores desta espécie (SILVA, 2011; CASTELLANI, 1997).

Usos populares e farmacológicos

As folhas de *T. pentaphyllum* são consumidas em saladas cruas ou ensopadas de maneira menos frequente que os tubérculos. As flores também são comestíveis e utilizadas para ornamentação de pratos. Os tubérculos, que podem chegar até 1,5 kg, são igualmente comestíveis. Após serem ralados e curtidos no vinagre, são utilizados como condimento em carnes e sopas. Podem também ser consumidos fritos ou assados, com este processo a pungência é perdida e o tubérculo pode ser consumido como outras batatas e/ou utilizado no preparo de saladas (KINUPP *et al.*, 2011).

Esta espécie é também apontada na literatura como potencialmente ornamental (VELASQUES *et al.*, 2012; KINUPP, 2011; REIS, 2007 e CROVETTO, 1981), podendo ser uma opção para atendimento da demanda do mercado floricultor por novas plantas (WEISS, 2002). Adicionalmente, esta espécie é considerada como interessante no contexto do paisagismo produtivo dado ser atrativa de fauna por ser fonte de alimentação, sobretudo, para beija-flores e pequenos insetos (ARGENTA *et al.*, 2013; KINUPP, 2007).

Os tubérculos, em decoção, são depurativos em certas dermatoses. Também são considerados de ação antiescorbútica (MORS *et al.*, 2000; MENTZ, 1997) e anticolesteremiante (KINUPP *et al.*, 2011).

O extrato bruto e o óleo essencial extraídos dos tubérculos de *T. pentaphyllum* apresentaram atividade antimicrobiana frente a cepas padrão ATCC® de *Pseudomonas*

aeruginosa, *Staphylococcus epidermidis*, *Shigella*, *Bacillus cereu*, *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* (CEOLIN *et al.*, 2012).

O extrato de *T. pentaphyllum* (100 mg/kg), via oral, foi eficaz para reduzir a pressão arterial em ratos normotensos (COLLE, 2008).

Grupos distintos de camundongos foram tratados por via oral com extrato de *T. pentaphyllum* (100 mg/kg), registrando-se eficácia no tratamento antiedematogênico (COLLE, 2008).

Evidenciou-se efeito de redução dos níveis de colesterol total, quando da ingestão de extrato aquoso de tubérculos de *T. pentaphyllum* por ratos Wistar, após dieta hiperlipídica (FARINA e MACEDO, 2011).

Dados agrônômicos

Basicamente, o uso desta espécie é dependente do extrativismo de indivíduos espontâneos em áreas naturais. Registram-se poucos plantios domésticos para autoconsumo e, destes pequenos plantios, o excedente é destinado ao comércio (KINUPP, 2007) (Figura 2).



Figura 2. Cultivo doméstico de *Tropaeolum pentaphyllum* (Xaxim-SC, 2013)

Segundo ROGALSKI *et al.* (2013), a espécie apresenta sementes que permanecem íntegras no substrato por vários anos, com taxa de germinação anual baixa (5,7-11%),

indicando dificuldades para produção destas plantas por meio de sementes. Esta alta porcentagem de sementes persistentes no substrato seria um indicativo da formação de banco de sementes por *T. pentaphyllum*.

Em geral, o cultivo é realizado a partir de tubérculos. No entanto, a brotação é irregular, o que dificulta o manejo. Além disso, os brotos apresentam um comportamento estolonífero, ou seja, o broto emerge distante da cova onde o tubérculo foi plantado, dificultando o manejo e a condução, a qual pode ser feita sobre galhadas, cercas, estacas de taquara ou bambu, árvores-suporte e/ou espaldeiras. Esta última com quatro fios de arames parece ser um método mais adequado, sobretudo, se um dos objetivos for também fazer uso das flores (KINUPP, 2007). O plantio deve ser realizado em murundus, espaçados aproximadamente 0,80 m, em solos ricos em matéria orgânica e bem drenados. Devido sua natural ocorrência em bordas de mata, esta espécie pode facilmente ser associada a sistemas agroflorestais (KINUPP *et al.*, 2011).

DONAZZOLO *et al.* (2013) observaram a resposta de brotação de tubérculos de *T. pentaphyllum* cultivados a campo, testando tubérculos-semente de diferentes pesos e procedências. Evidenciaram que após 120 dias, mais de um terço destes tubérculos-semente não haviam brotado. Concluíram que a procedência e o peso não interferiram na taxa de brotação nem no vigor inicial das plantas; identificando o surgimento das brotações como irregular.

A produção de tubérculos de *T. pentaphyllum* sob cultivo orgânico foi avaliada por OTALAKOSKI *et al.* (2014). Evidenciou-se que a quantidade de tubérculos colhidos foi baixa em relação aos tubérculos-sementes plantados (1,3 a 2,4), representado 3,5 a 3,6 Kg de tubérculos colhidos por quilograma de tubérculos plantados. Desta forma, seria necessário reservar aproximadamente um terço da colheita para ser utilizado como tubérculos-sementes, de modo a garantir a mesma produção na safra seguinte.

TEIXEIRA *et al.* (2013) avaliaram o desenvolvimento de tubérculos de *T. pentaphyllum* de distintos tamanhos em três níveis de sombreamento (60%, 85% e a pleno sol). Sombreamento de 50-60% e tubérculos de 30-60g apresentaram as maiores brotações. Na avaliação da resposta de brotação dos tubérculos, frente ao sombreamento (50%) e dois preparados homeopáticos, evidenciaram que o preparado homeopático Opium 12CH mostrou-se o mais efetivo para superação da dormência dos tubérculos.

1. POTENCIAL ORNAMENTAL DE *Tropaeolum pentaphyllum* LAM.

INTRODUÇÃO

Tropaeolum pentaphyllum Lam. é conhecida regional e popularmente como batata-crem, crem trepador ou crem-de-baraço. Inserida em Tropaeolaceae, é uma planta herbácea, geófita, trepadeira volúvel, nativa da Floresta Atlântica do Sul e Sudeste do Brasil, ocorrendo especialmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. Ela é uma espécie seletiva higrófila e heliófila, típica de bordas de capoeira e áreas abertas (KINUPP, 2007).

Os tubérculos do crem são apreciados na culinária, nos locais onde ocorre naturalmente, sendo à base de produção de conservas, que utilizam tubérculos ralados e curtidos em vinagre que consumidas como condimentos em sopas e carnes (SANTOS *et al.*, 2013; KINUPP, 2007).

Esta espécie é também apontada na literatura como potencialmente ornamental (VELASQUES *et al.*, 2012; KINUPP *et al.*, 2011; REIS, 2007 e CROVETTO, 1981), podendo ser uma opção para atender a demanda do mercado floricultor por novas plantas (WEISS, 2002). Adicionalmente, esta espécie é considerada como interessante no contexto do paisagismo produtivo, dado ser atrativa de fauna e por ser fonte de alimentação, sobretudo para beija-flores e pequenos insetos (ARGENTA *et al.*, 2013; KINUPP, 2007).

Há mais de dez anos, a procura por flores e folhagens não convencionais vem crescendo em todo o mundo (ARTHY e BRANGROVE, 2003). Mas, por outro lado, há grande dificuldade de obtenção de plantas nativas para suprir a demanda em projetos de paisagismo sustentável. Isto se deve em parte ao escasso conhecimento sobre o potencial ornamental das plantas nativas e de informações sobre o seu cultivo.

Adicionalmente ao potencial inovador, o cultivo de plantas nativas em jardins, pode cooperar para a conservação da biodiversidade nacional, ainda não usada de maneira sustentável, promover a conservação *in situ* das plantas ameaçadas pela expansão das áreas urbanas sobre as áreas de vegetação espontânea; e favorecer a manutenção da fauna local (OLIVEIRA, 2013; CORRADIN *et al.*, 2011).

Nesta perspectiva, é importante salientar que o conceito de planta ornamental é relativo e particular, pois envolve sentimentos e sentido de estética pessoal. Planta ornamental pode ser definida como aquela capaz de despertar estímulos derivados de suas características

intrínsecas como colorido, textura, porte, forma, aspectos fenológicos, etc., ou extrínsecas, como o balanço ao vento, a sombra projetada ou a composição estrutural com a vizinhança (MELLO FILHO, 1986).

Frente a isso, a inserção de uma nova planta ornamental no mercado demanda o adequado conhecimento de suas características ornamentais (CEIA, 2006; SPROVIERO, 2006; VABRIT, 2002; WEISS, 2002 e FERRINI, 2000) assim como de sua aceitabilidade por profissionais que atuam no segmento e por consumidores do produto (BOUMAZA *et al.*, 2009; STUMPF *et al.*, 2007).

Neste contexto, visando subsidiar a validação de crem como recurso ornamental no âmbito do paisagismo ecológico, apresenta-se resultado de pesquisa que avaliou o crescimento e desenvolvimento dessa espécie, assim como, quantificou seu potencial ornamental com base em características ornamentais (morfologia, crescimento e desenvolvimento). Adicionalmente, apresenta-se resultado da análise da aceitabilidade desta espécie junto a comerciantes e potenciais consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

Crescimento e desenvolvimento

A avaliação de crescimento e desenvolvimento de *T. pentaphyllum* foi realizada durante dois ciclos da planta, nas dependências do Centro de Ensino Aplicado em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná (25°22' e 25°24' S, 49°09' e 49°06' O, 920 m s.n.m) no Setor de Floricultura, localizado em Pinhais-PR. O clima desta região é do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado por apresentar precipitação média anual de 1400 mm, temperatura mínima média de 12,5 °C e temperatura máxima média de 22,5 °C, estando sujeito a geadas severas (IAPAR, 2006). O solo desta área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo álico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2014).

Foram plantados 51 tubérculos de crem, com pesos entre 10 e 50 gramas, não brotados, procedentes de Santa Catarina (Xaxim) e Rio Grande do Sul (Caiçara e Frederico Westphalen). Foram plantados em novembro/2012. Colocou-se um tubérculo por cova de 30 x 30 x 30 cm, em linha, com espaçamento de 1 m entre plantas, em local de pleno sol, próximo a uma cerca de arame de 1,40 m de altura, para que a mesma servisse de tutor às plantas.

Realizou-se o monitoramento semanal das plantas, registrando-se a ocasião da emissão de brotação, número de botões e flores produzidas, ocasião da antese, número de frutos e número de tubérculos por planta.

Após a dessecação natural da parte aérea, os tubérculos foram desenterrados (Figuras 3A e 3B) e avaliados quanto à quantidade e peso de tubérculos-filhos.

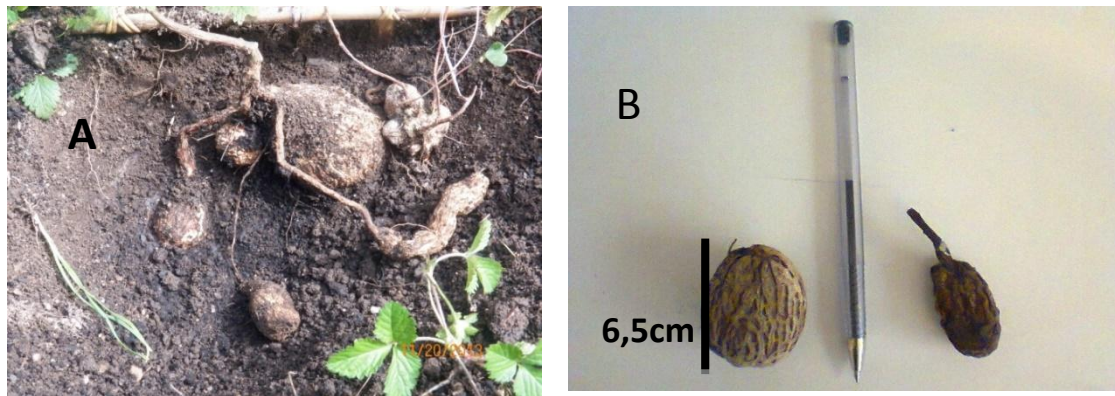


Figura 3. *Tropaeolum pentaphyllum* Lam.: A) detalhe de tubérculos no solo, após senescência da parte aérea; B) tubérculo em laboratório após colheita.

Em seguida, os tubérculos gerados, foram imediatamente replantados, desta vez em vasos de 33 cm de diâmetro, para que houvesse maior controle sobre a brotação, com instalação de um tutor de madeira de 1,90 m de altura. Procedeu-se subsequente monitoramento semanal das variáveis anteriormente avaliadas, até a finalização deste segundo ciclo de crescimento. Quando as plantas atingiram a altura do tutor, foram podadas a fim de estimular a brotação lateral.

Durante o desenvolvimento do experimento, observou-se que as condições climáticas (temperatura e precipitação) foram similares ao reportado na literatura para a região de ocorrência natural da espécie. Em 2013, registrou-se temperatura mínima média de $12,21 \pm 3,01$ °C; temperatura máxima média de $22,5 \pm 2,46$ °C e precipitação total anual igual a 1190 mm. Em 2014, registrou-se temperatura mínima média de $13 \pm 2,90$ °C; temperatura máxima média de $23,18 \pm 3,09$ °C e precipitação total anual igual a 1140 mm (dados providos por SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná).

As médias obtidas nos dois anos de avaliação foram comparadas, considerando-se o delineamento inteiramente casualizado com número de repetições diferentes, a partir da aplicação do teste t ao nível de 5% de probabilidade.

Potencial ornamental

Características morfológicas da planta assim como dados obtidos na avaliação de crescimento e desenvolvimento foram utilizadas para desenvolver uma tabela para avaliar o potencial ornamental de trepadeiras de clima temperado (Tabela 1). A presença de características específicas foi pontuada com 0, 5 ou 10, sendo, 0 nada desejável e 10 muito desejável. Baseado em STUMPF *et al.*, 2007, o grau de potencialidade foi definido a partir do somatório de pontos dados para cada uma destas características. Sendo: A) até 50 pontos: potencial ornamental baixo; B) entre 51 e 100 pontos: potencial ornamental médio e C) acima de 100 pontos: potencial ornamental elevado.

Tabela 1. Guia para avaliação do potencial ornamental de plantas trepadeiras de clima temperado.

Características	Notas		
	0	5	10
Folhagem	Tóxica	-	não-tóxica
Folhagem	com espinhos	-	sem espinhos
Folhagem	-	geófita/caducifólia	perene
Folhagem	Urtigante	-	não-urtigante
Flores	inconspícuas	pequenas (<5 cm)	grandes (≥5 cm)
Flores	-	verde	colorida
Fruto de cor diferente do verde	-	não	sim
Resistente ao frio	Não	-	sim
Velocidade de crescimento	Lento	médio	rápido
Necessidade poda frequente	-	sim	não
Elevada demanda hídrica	-	sim	não
Aroma	desagradável	inodoro	agradável
Interação com a fauna	-	não	sim
Propagação assexuada	difícil	-	fácil
Origem	-	exótica	nativa

Análise da aceitabilidade

Comerciantes

Para a análise de aceitabilidade por comerciantes do segmento de floricultura, utilizou-se entrevista semiestruturada aplicada a 12 profissionais que comercializam plantas para jardinagem, representando 10% dos estabelecimentos de Curitiba-PR, Brasil (TOGNON *et al*, 2015). Nesta entrevista, após a apresentação de ramos floridos, fotos da planta e repasse de informações gerais sobre a espécie, registrou-se o conhecimento prévio do entrevistado em relação à planta, interesse de compra da mesma e análise sensorial do produto (cor, aroma, textura, tamanho e aparência geral). Também foram incluídas questões relativas à percepção do entrevistado quanto ao hábito trepador da planta, época e duração de floração. Adicionalmente, informou-se a importância de ser espécie nativa e também de ser potencialmente produzida por agricultor regional. Ao final do questionário (anexos), solicitou-se que o avaliador desse uma nota relativa ao seu interesse de compra do produto (0-5).

Consumidores

A avaliação da aceitabilidade da espécie pelos consumidores foi realizada a partir de entrevista similar à dos comerciantes. Foram entrevistados quarenta potenciais consumidores em mercados floricultores da região de Curitiba, mediante apresentação da espécie envasada e breve explicação sobre o hábito da planta, o fato de ser nativa e sua interação com a fauna. Destes quarenta entrevistados, 30% eram homens e 70% mulheres, com idades variando entre 25 e 88 anos, a maioria (82,5%) tinham entre 30 e 60 anos, sendo todos consumidores regulares de flores e plantas ornamentais.

RESULTADOS

Crescimento e desenvolvimento

A dinâmica de crescimento e desenvolvimento dos tubérculos de crem foi similar nos dois ciclos de cultivo registrando-se elevado percentual de brotação em ambos (95% e 100%, respectivamente). Nos dois anos, as brotações iniciaram no segundo mês após o plantio. De

maneira assincrônica as brotações foram surgindo até o sétimo mês. De abril a maio registrou-se a maior taxa de indivíduos brotados (66%).

No primeiro ano, em que os tubérculos foram plantados em covas, registraram-se brotações distantes do local de plantio. Também, observou-se a intensa predação de tubérculos por parte de roedores, resultando em apenas 15 tubérculos íntegros.

No segundo ano, após 30 dias do início da brotação, as plantas alcançaram 1,90 m. Após a poda apical, houve surgimento de uma média de $9,8 \pm 1,3$ ramos laterais (Figura 4A, 4B).



Figura 4. *Tropaeolum pentaphyllum* Lam: A) início do desenvolvimento de ramos secundários; B) fase avançada do desenvolvimento de ramos secundários (Curitiba- PR, 2014).

Nos dois anos, os primeiros botões florais surgiram 90 dias após a brotação e a floração durou 120 dias, até a senescência da parte aérea, que ocorreu 210 dias após a brotação. Portanto o florescimento ocorreu no inverno, com flores medindo, no mínimo 3,5 cm e no máximo 4 cm. Registraram-se flores com distintos tamanhos de estilete, evidenciando-se estiletos muito encurtados (0,1 cm) (Figura 5A) em relação a outros de 1 cm (Figura 5B). Durante o mês de setembro, registrou-se a visita diária de beija-flor, no início da manhã e no final da tarde.

A frutificação iniciou-se a partir da terceira semana de setembro, estendendo-se até meados de outubro. Observou-se que as flores de estilete encurtado não resultaram em frutos.



Figura 5. *Tropaeolum pentaphyllum* Lam., detalhe de: A) estilete curto; B) estilete longo (Curitiba, PR, 2014).

Não foi registrada diferença significativa entre os ciclos de cultivo no que se refere à quantidade de frutos e tubérculos, assim como à produção de biomassa destes tubérculos. Entretanto, o número de flores produzidas foi significativamente maior no segundo ano de cultivo (Tabela 2). Observou-se que as flores com estiletos menores não frutificaram.

Tabela 2 - Produtividade de flores, frutos e tubérculos registrados de *T. pentaphyllum* em dois ciclos de cultivo (2013-2014).

Unidades	Produção média \pm desvio padrão. Indivíduo ⁻¹	
	CICLO I(n=7)	CICLO II(n=15)
Flores	66 \pm 39,8 b	126 \pm 52,6 a
	máximo= 135	máximo= 204
	mínimo= 30	mínimo= 65
Frutos	52,71 \pm 41a	40,6 \pm 21a
	máximo= 120	máximo= 102
	mínimo= 10	mínimo= 10
Tubérculos	2,1 \pm 1,9 a	1,7 \pm 0,82 a
	máximo=6	máximo=3
	mínimo=1	mínimo=0
Biomassa tubérculos (g)	70,4 \pm 74,9 a	58,6 \pm 57 a
	máximo=200	máximo=200
	mínimo=10	mínimo=8

Médias seguidas da mesma letra não diferem (teste t a 5% de probabilidade).

Potencial Ornamental

Registrou-se um total de 135 pontos para *T. pentaphyllum* (Tabela 3, características em negrito), indicando elevado potencial ornamental enquanto planta trepadeira ornamental de clima temperado.

Aceitabilidade

Comerciantes

Todos os comerciantes de floricultura entrevistados (n=12) declararam não conhecer a espécie a eles apresentada e foram unânimes em expressar interesse em ter este produto para venda e para uso em seus projetos paisagísticos. A maioria destes justificou sua apreciação pela espécie em virtude de ser novidade no mercado (92%) assim como por florescer no

inverno, ser tolerante ao frio e atrair beija-flores (95%). O fato de ser nativa também foi apreciado por 83% dos comerciantes e 17% ressaltaram como interessante a característica herbácea da trepadeira avaliada. Apenas 2% justificaram sua apreciação da espécie unicamente pelo fato da mesma atrair beija-flores.

Tabela 3. Avaliação do potencial ornamental de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam como planta trepadeira ornamental de clima temperado.

Características	Notas		
	0	5	10
Folhagem	tóxica	-	não-tóxica
Folhagem	com espinhos	-	sem espinhos
Folhagem	-	geófita/caducifólia	perene
Folhagem	urtigante	-	não-urtigante
Flores	inconspícuas	pequenas (<5 cm)	grandes (≥ 5 cm)
Flores	-	verde	colorida
Fruto de cor diferente do verde	-	não	sim
Resistente ao frio	não	-	sim
Velocidade de crescimento	lenta	média	rápida
Necessidade poda frequente	-	sim	não
Elevada demanda hídrica	-	sim	não
Aroma	desagradável	inodoro	agradável
Interação com a fauna	-	não	sim
Propagação assexuada	difícil	-	fácil
Origem	-	exótica	nativa

Consumidores

Apesar de desconhecida pela maioria dos consumidores entrevistados (97,5%), grande parte destes (87,5%) evidenciou interesse de compra de *T. pentaphyllum* como planta trepadeira ornamental. Destes, 67,5% explicitaram que dariam preferência na compra a essa espécie, pelo fato de ser nativa e/ou produzida por agricultores regionais.

Na análise sensorial do produto, a maioria dos entrevistados mostrou-se satisfeita com a cor, textura, tamanho e aparência geral da planta (Tabela 4), a média da nota relativa ao interesse de compra do produto foi $4,53 \pm 0,99$ e moda igual a 5.

Tabela 4. Resultado da análise sensorial de *Tropaeolum pentaphyllum* enquanto espécie ornamental trepadeira junto a potenciais consumidores (n=40) (Curitiba-PR, 2014)

Critério	Agradável	Indiferente	Desagradável
Cor	95%	5%	0%
Aroma	0%	100%	0%
Textura	90%	10%	0%
Tamanho	85%	12,5%	2,5%
Aparência geral	100%	0%	0%

Nas questões relativas à percepção dos entrevistados quanto aos aspectos gerais da planta, observou-se também alta aceitabilidade por parte dos potenciais consumidores (Tabela 5).

Tabela 5. Resultado da avaliação de aspectos gerais *Tropaeolum pentaphyllum* enquanto espécie ornamental trepadeira junto a potenciais consumidores (n=40).(Curitiba-PR, 2014)

Critério	Agradável	Indiferente	Desagradável
Hábito trepador	95%	5%	0%
Época de floração	95%	2,5%	2,5%
Duração de floração	95%	5%	0%
Atrai beija-flores	100%	0%	0%
Ciclo anual	50%	40%	10%

DISCUSSÃO

O uso potencial de *Tropaeolum pentaphyllum* como planta ornamental citado na literatura, foi validado tanto por suas características morfológicas quanto pela sua aceitabilidade junto a consumidores. Ou seja, esta espécie apresenta os requisitos básicos citados na tabela de avaliação de trepadeira para uso ornamental e atende a necessidade de novidades do mercado floricultor.

O número de plantas trepadeiras ornamentais para uso em clima temperado no Brasil é relativamente restrito. A maioria das espécies comercializadas floresce apenas na primavera e/ou verão, não tolerando temperaturas baixas mais intensas. Dentre as que florescem em épocas mais frias, registram-se o Cipó de São João (*Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.), espécie nativa com flores alaranjadas e a Glicínia (*Wisteria sinensis* (Sims) A.P. de Cand.), espécie exótica com flores lilás. Esta última, que floresce durante invernos amenos, apresenta desenvolvimento lento e pode demorar anos para florescer. Ambas são plantas lenhosas e volumosas, inadequadas para áreas menores (SOCIEDADE CHAUÁ, 2015). Adicionalmente, também estão disponíveis no mercado a Hera (*Hedera helix* L.) e a Unha-de-gato (*Ficus pumila* L.), ambas de flores inconspícuas e que necessitam de podas frequentes para manutenção (PETRY, 2003).

Dentre as espécies de trepadeiras comercializadas, algumas têm também limitação de uso por serem plantas tóxicas ou apresentarem outras características indesejáveis, como espinhos (*Rosa* sp.) ou, como no caso da Lágrima-de-Cristo (*Clerodendrum thomsoniae* Balf.) que, além de crescimento lento, também atrai mamangavas (*Bombus hypnorum*) (PORTAL G1, 2015), inseto indesejável pela ameaça de picadas muito doloridas.

No caso de plantas com princípios ativos tóxicos, *Allamanda catartica* L (US-FDA, 2014), apesar de seu apelo ornamental, o seu uso representa um risco para crianças e animais domésticos que pode ser evitado. Conforme dados da Fundação Oswaldo Cruz, em 2006 foram registrados 1.878 casos de intoxicação por plantas. Destes, 610 foram registrados no sul do país, sendo que 375 destes corresponderam a crianças. De acordo com a FAESP (2014), de 1991 a 2000, foram contabilizados 14.774 casos de intoxicação e envenenamento por plantas, com destaque para o acometimento de crianças de 1 a 9 anos de idade.

Neste cenário, *T. pentaphyllum* desponta por apresentar um conjunto de características muito atrativas e ser mais uma opção junto às espécies já comercializadas.

T. pentaphyllum é uma trepadeira nativa e, segundo Velasques (2012), muito resistente ao frio, inclusive a geadas. Suas flores e frutos, muito atraentes ao olhar, aparecem durante o inverno, sendo isso uma vantagem, visto que poucas espécies ornamentais apresentam flores nesta época do ano. Não é tóxica e não possui espinhos, podendo ser utilizada em locais que tenham a presença de animais domésticos e/ou crianças. Sua forma de fixação através da torção de seus pecíolos dispensa a necessidade de condução constante, e ainda, sua natureza herbácea volúvel é desejável quando a planta é conduzida próxima a construções, uma vez que se fixa sem deteriorar a pintura ou estruturas da edificação. E pode ser usada em locais

que não suportariam o peso ou o volume de plantas trepadeiras semi-herbáceas ou lenhosas, como por exemplo, varandas de apartamentos.

Além das características favoráveis já mencionadas, *T. pentaphyllum* é uma espécie nativa e, como tal, é altamente adaptada às condições edafoclimáticas da região de sua ocorrência natural, não sendo dependentes de aplicações sistêmicas de agrotóxicos (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Assim, é adequada para compor associações com outras espécies nativas no paisagismo, imitando a natureza e aparentando espontaneidade (TABACOW, 2004), favorecendo também a manutenção da fauna polinizadora e dispersora, incluindo beija-flores (ARGENTA, 2013). Nesta perspectiva, atende uma demanda bastante atual de unir paisagismo à conservação da natureza, num contexto de paisagismo ecológico (HOUGH, 1995).

Alguns podem ver o fato da planta ser geófita, com ciclo de vida que engloba periódicas reduções da parte aérea (anual) com manutenção apenas do tubérculo (perene) e subsequente brotação, como um fator desfavorável, mas por outro ponto de vista, esta espécie também proporciona dinamismo adicional nos locais onde se insere.

Outra característica favorável desta espécie é o fato de suas flores serem comestíveis (KINUPP *et al.*, 2011). Por sua delicadeza e resistência, podem ser usadas na ornamentação e composição de receitas culinárias, atendendo assim a mais um nicho de mercado, o da gastronomia.

Adicionalmente, sua inserção no mercado floricultor associada à produção em escala comercial ainda auxiliaria na preservação dessa planta, pois a destruição de seu ambiente natural de ocorrência para formação de pastagens e áreas agrícolas assim como a pressão do extrativismo que subsidia o uso dos tubérculos como condimento, tem colocado esta espécie em nível de vulnerabilidade de extinção (KINUPP *et al.*, 2011).

No entanto, para que esta espécie efetivamente se torne uma opção no mercado de plantas ornamentais ainda há um longo caminho a percorrer. Vários aspectos biológicos ainda não estão bem esclarecidos para esta espécie. A biologia da reprodução, incluindo a relação entre tamanho do estilete e possibilidade de geração de frutos merece ser mais investigada.

Adicionalmente, estudos agrônômicos que visem gerar subsídios para sua inserção em sistema de cultivo são imprescindíveis neste contexto.

A brotação assincrônica que pode indicar variabilidade genética e proporcionar várias épocas de produção e o comportamento estolonífero do broto, surgindo distante do tubérculo-mãe, ainda representam problemas que precisam ser mais bem avaliados, conforme também

apontado por KINUUPP (2007). Entretanto, evidenciou-se que o plantio em vaso pode ser uma opção para o melhor controle do local de brotação. No caso de plantio em vasos, há também a proteção contra o ataque de roedores. Segundo VEIGA (2013), os tubérculos de *T. pentaphyllum* fazem parte da preferência alimentar de roedores como o preá (*Cavia magna*).

O crescimento dessa espécie é rápido, 12 cm/dia na fase juvenil da planta, já a densidade da área verde é pequena, dado seu hábito de liana (ENGEL *et al.*, 1998).

Ressalta-se que o plantio em vaso não determinou prejuízo à produção de flores, frutos ou tubérculos. As plantas cultivadas em vaso apresentaram maior quantidade de flores comparativamente às cultivadas no solo. Isso se explica pelo aumento da densidade vegetal, já que no vaso as plantas foram tutoradas e podadas no seu ápice. Sendo assim, a poda do ramo principal, retirando a dominância apical, se configura como uma técnica adequada para essa espécie, resultando em estímulo dos ramos laterais e consequente aumento de botões florais nestes ramos.

Conclusivamente, pode-se confirmar *T. pentaphyllum* como planta ornamental, indicada para climas temperados, tanto por suas características morfológicas quanto pela sua aceitabilidade junto a consumidores. Entretanto, a análise dos resultados obtidos comparativamente aos reportados na literatura indica grande heterogeneidade na resposta de desenvolvimento. Sendo assim, são necessárias avaliações específicas no que se refere à variabilidade genética e a técnicas agrônômicas com vistas à conservação dessa espécie e formação de protocolos para o cultivo comercial.

2. VARIABILIDADE GENÉTICA DE *TROPAEOLUM PENTAPHYLLUM* LAM. BASEADA EM DESCRITORES AGROMORFOLÓGICOS.

INTRODUÇÃO

Tropaeolum pentaphyllum Lam. (Tropaeolaceae) é uma planta herbácea, geófita, trepadeira volúvel, nativa da Floresta Ombrófila Mista do Sul e Sudeste do Brasil, ocorrendo especialmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. Conhecida regional e popularmente como batata-crem, crem trepador ou crem-de-baraço, tem sido utilizada como substituto da raiz-forte (*Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.), espécie tradicional na culinária dos imigrantes europeus. Desta forma, os tubérculos do crem ralados e curtidos em vinagre são a base de produção de conservas consumidas como condimentos em sopas e carnes (SANTOS *et al.*, 2013; KINUPP, 2007).

Há registro de venda regional tanto dos tubérculos *in natura* quanto da conserva preparada a partir destes tubérculos. A comercialização dos produtos advindos desta espécie é basicamente dependente do extrativismo de populações naturais, dado que seu cultivo é doméstico e incipiente (KINUPP *et al.* 2011). Durante a prática extrativista, as plantas são arrancadas para a retirada dos tubérculos antes mesmo da sua floração, conseqüentemente não produzindo sementes. E, quando o contrário acontece e a planta chega a produzir sementes, estas apresentam baixa taxa de germinação (ROGALSKI *et al.*, 2013). O fato de propagar-se vegetativamente, não assegura a diversidade da espécie, dado o risco de estreitamento da base genética; já que a variabilidade se dá através da reprodução sexuada (WENDLING, 2003).

Desta forma, as alterações frequentes de seu ambiente de ocorrência natural, para formação de pastagens e áreas agrícolas, aliadas à forte pressão do extrativismo motivado pelo valor comercial de seus tubérculos, levaram esta espécie à categoria “vulnerável” na lista das espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul (KINUPP, 2007).

Neste cenário, além de práticas de conservação ambiental, urge identificar a existência de variabilidade genética em *T. pentaphyllum*, pois a conservação de uma espécie depende da máxima conservação da quantidade de germoplasma, tornando-se essencial a avaliação dos recursos genéticos disponíveis (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Adicionalmente, é igualmente importante a implantação de um sistema extrativista sustentável desta espécie. Entretanto, a economia extrativa apresenta limitações quanto ao

crescimento do mercado, decorrente da tensão na oferta, que não consegue atender à demanda, e que, por sua vez, é regida pela existência fixa de estoques naturais. É viável enquanto o mercado for reduzido ou existirem grandes estoques, servindo apenas para atender nichos de mercado ou ganhar tempo, enquanto não surgirem alternativas econômicas (HOMMA, 2008).

Assim, em uma perspectiva em longo prazo, a domesticação e implantação de sistemas comerciais de cultivo seria a opção mais adequada. Frente a esta perspectiva, há necessidade de busca e desenvolvimento de genótipos que apresentem características comerciais interessantes, incluindo maior precocidade, resistência a fatores bióticos e aumento do potencial produtivo. É imprescindível, portanto, a existência de variabilidade genética que permita tal seleção ou desenvolvimento de linhagens para formação de híbridos (AMORIM *et al.*, 2007). A recombinação de genitores divergentes pode resultar em combinações gênicas favoráveis, permitindo melhor aproveitamento dos efeitos de atividade, pleiotropias e epistasias condicionando a presença de características importantes como o aumento de produtividade e resistência a determinados patógenos (CHIORATO, 2004).

Frente a esta perspectiva, o uso de descritores morfológicos ressalta-se como técnica mais acessível para avaliação genética e que antecede outras, permitindo a orientação do trabalho a ser realizado com descritores mais sofisticados, como os marcadores moleculares (RITSCHER *et al.*, 1998). Descritores morfológicos têm sido usados por pesquisadores para a caracterização de germoplasma de diferentes espécies, como por exemplo, amendoim-silvestre (VEIGA *et al.*, 2001), batata-doce (DAROS *et al.*, 2002), guariroba (NASCENTE, 2003) e maracujá-roxo (MELETTI *et al.*, 2005).

Neste contexto, visando contribuir para o melhor entendimento da variabilidade genética entre as populações de *T. pentaphyllum* que subsidie tanto sua conservação quanto a implantação de sistemas de cultivo, apresenta-se resultado da avaliação preliminar da divergência genética entre oito acessos desta espécie, com base em descritores agromorfológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com *Tropaeolum pentaphyllum* foi conduzido no Centro de Ensino Aplicado em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná (25°22'38" e 25°24'46"S, 49°09'05" e 49°06'40"O; 920 m s.n.m). O clima desta região é do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Koppen, caracterizado por apresentar precipitação média anual de 1400 mm, temperatura mínima média de 12,5 °C e temperatura máxima média de 22,5 °C, estando sujeito a geadas severas (SIMEPAR, 2014). O solo desta área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo álico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2014).

Durante o experimento registrou-se temperatura mínima média de $13 \pm 2,90$ °C; temperatura máxima média de $23,18 \pm 3,09$ °C, precipitação total anual igual a 1140 mm (SIMEPAR, 2014).

Foram avaliados oito acessos de *Tropaeolum pentaphyllum* procedentes de Xaxim/Santa Catarina (XX), Caiçara/RS (Cai) e Frederico Westphalen/RS (FW). Os tubérculos destes acessos foram plantados em vasos de 33 cm de diâmetro, nos quais foram instalados tutores de 1,90 m. Durante um ciclo completo de crescimento (360 dias), estes tubérculos foram monitorados e caracterizados quanto a 16 descritores agromorfológicos, definidos com base em observações a campo e em informações bibliográficas sobre morfologia e dinâmica de crescimento da espécie. A coloração dos órgãos analisados foi definida com base na carta de Munsell (Carta de Munsell, 2014).

Os dados obtidos foram submetidos à análise multivariada de componentes principais. Os componentes principais e seus autovalores foram empregados na obtenção das estimativas das variâncias (autovalores e variação acumulada). Os componentes principais foram estimados de modo a dispor os acessos em um gráfico de dispersão, utilizando a dispersão dos valores dos referidos acessos, em relação aos eixos representativos dos componentes principais.

A avaliação da variabilidade genética entre os oito acessos de *T. pentaphyllum* foi realizada pela análise multivariada de agrupamento. A técnica de agrupamento para os acessos foi realizada pelo método de Ward (1963), utilizando como medida de divergência a distância euclidiana ao quadrado, obtida a partir dos dados padronizados. As análises e gráficos foram realizados utilizando recursos computacionais do programa Statistica 12.0 (STATSOFT, 2014). O método de agrupamento permitiu traçar o dendrograma representativo dos grupos formados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada variabilidade para a maioria dos descritores avaliados, à exceção de cor das pétalas e presença de pontilhado nas sépalas. Algumas características da tabela de descritores, não foram registradas nos acessos avaliados neste trabalho, a saber: formato espatulado das pétalas (Figura 6A), tubo floral amarelo (Figura 6B), pétalas amarelas e ausência de pontilhado nas sépalas (Figuras 6C). Porém estas características foram registradas através de fotografias em outros locais, o que indica que a variabilidade genética seja maior do que foi aqui reportado.

No que se refere à temporalidade fenológica, embora tenha sido registrada variabilidade para todos os descritores, observou-se predominância de ocorrência dos fenômenos de brotação, aparecimento de botões florais e antese no período de 120-180 dias após o plantio (Tabela 6). As temporalidades das fenofases foram definidas conforme segue: até 60 dias= hiper-precoce; até 90 dias= precoce; até 120-180 dias= normal; após 180 dias= tardia.

Tabela 6. Descritores agromorfológicos utilizados na análise de variabilidade genética de *Tropaeolum pentaphyllum*.

Descritor			Frequência (%) (n=8)
período para brotação (dias)	1	hiper-precoce	1,96
	2	precoce	5,88
	3	normal	82,4
	4	tardia	9,8
cor do broto	1	10P4/10 (roxo)	74,5
	2	10GY8/6 (verde claro)	25,5
folhas (em 30 cm)	1	<19	74,5
	2	≥19	25,5
comprimento da folha adulta	1	<5 cm	74,5
	2	≥5 cm	25,5
cor da folha adulta	1	10GY8/6 (verde claro)	74,5
	2	10GY5/8 (verde escuro)	25,5
primeiros botões florais	1	precoce	7,84
	2	normal	82,4

	3	tardia	9,8
antese	1	precoce	7,84
	2	normal	82,4
	3	tardia	9,8
flores por planta	1	< 80	25,5
	2	≥ 80	74,5
cor das sépalas	1	10GY5/10 (verde)	100
	2	2,5Y9/4 (creme)	0
pontilhado nas sépalas	1	presente	100
	2	ausente	0
cor das pétalas	1	5Y8/12 (amarelo)	0
	2	5RP5/20 (rosa choque)	100
	3	N9,5 (branco)	0
formato das pétalas	1	lanceolado	88,2
	2	ovalado	11,77
sementes por planta	1	≤ 70	71,4
	2	> 70	28,6
biomassa 10 sementes (g)	1	0,58-0,60	100
tubérculos por planta	1	1	42,9
	2	> 1	57,1
biomassa tubérculos (g)	1	≤ 15	21,4
	2	> 15	78,6

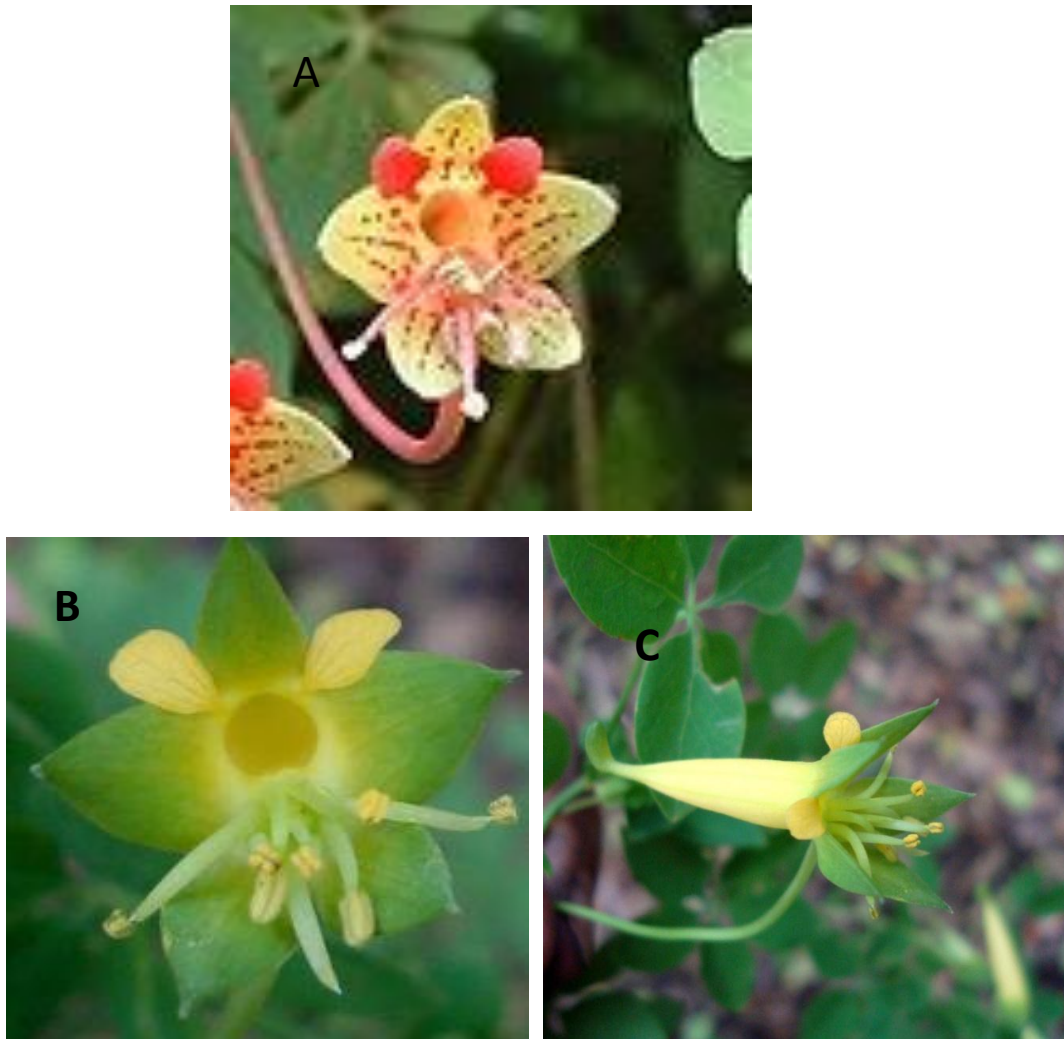


Figura 6. *Tropaeolum pentaphyllum* Lam, detalhes de: A) pétalas espatuladas; B) tubo floral amarelo e sépalas verdes; C) pétalas amarelas e ausência de pontilhado (Fotos: Tatiana Bertuzzi; David Canabarro-RS, 2013).

Na análise de componentes principais, o componente principal 1 explicou 55,15% desta divergência. Este, juntamente com o componente principal 2, determinaram 80,74% da variação observada dos dados, explicando assim grande parte da divergência detectada na análise dos caracteres fenotípicos (Tabela 7).

Tabela 7. Autovalores e percentuais de variância explicados pelos componentes principais (CP) para as variáveis analisadas em oito acessos de *Tropaeolum pentaphyllum*.

Componente Principal	Autovalor	% Total variância	Autovalor acumulado	% variância acumulado
CP1	9,375322	55,14895	9,37532	55,1490
CP2	4,350273	25,58984	13,72560	80,7388
CP3	1,750883	10,29931	15,47648	91,0381
CP4	0,898689	5,28641	16,37517	96,3245
CP5	0,289302	1,70178	16,66447	98,0263
CP6	0,204173	1,20102	16,86864	99,2273
CP7	0,131358	0,77269	17,00000	100,0000

Evidenciou-se dois grupos diferenciados entre os oito acessos de *T. pentaphyllum* avaliados, a partir de aspectos em comum revelados pelo conjunto de dados agromorfológicos (Figura 7).

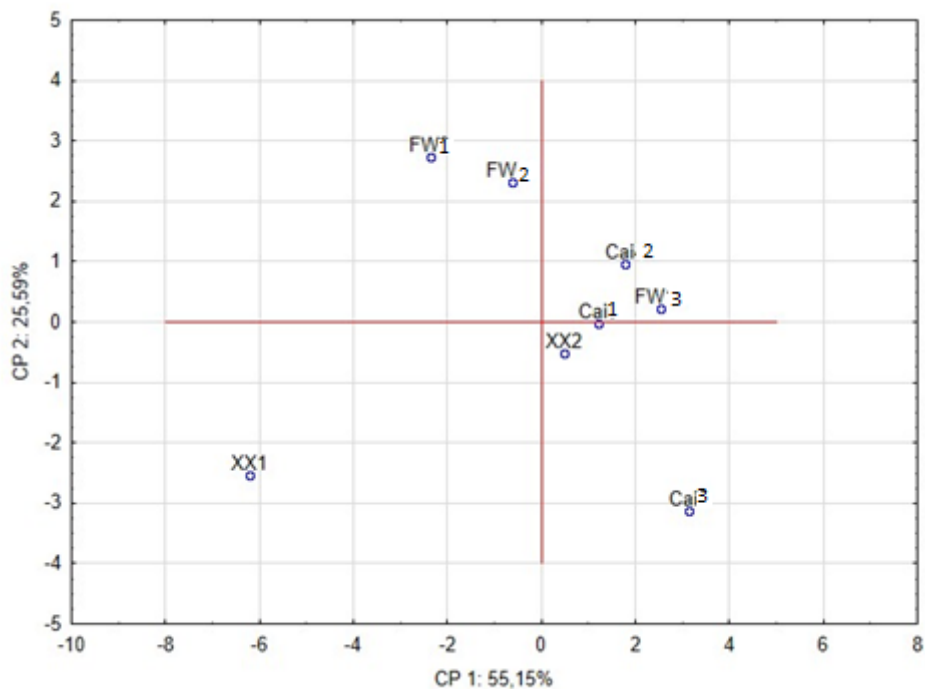


Figura 7. Avaliação da variabilidade genética entre oito acessos de *Tropaeolum pentaphyllum*: dispersão dos tratamentos em função dos escores dos componentes principais (CP 1=55,15% e CP 2 = 25,59%).

Esses dois grupos principais foram confirmados pelo ponto de corte do dendrograma sendo: Grupo 1 composto pelos acessos XX1, FW1, FW2 e Grupo 2 composto pelos acessos XX2, Cai1, Cai2, Cai3, FW3 (Figura 8), onde XX é Xaxim/SC, FW é Frederico Westphalen/RS e Cai é Caiçara/RS. Dentre esses grupos, XX1 se destacou pela cor rosa choque do tubo floral e Cai3 se destacou pelo comprimento maior de suas folhas (6 cm).

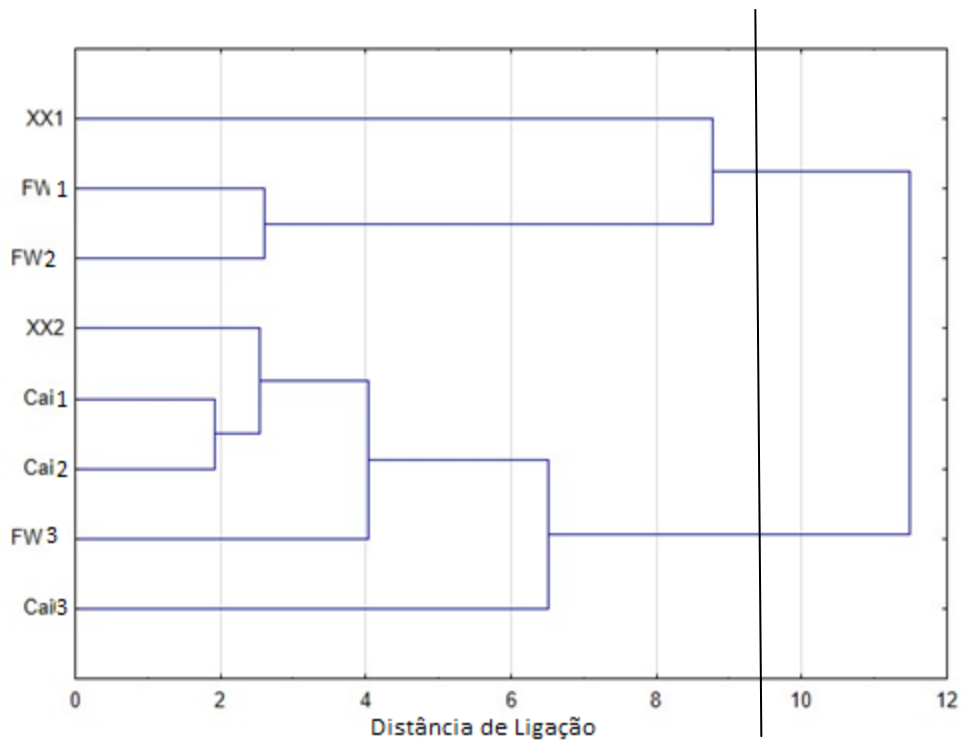


Figura 8. Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre oito acessos de *Tropaeolum pentaphyllum*, agrupamento obtido pelo método Ward, com base em 16 descritores agromorfológicos, utilizando-se a distância euclidiana padronizada.

O Grupo 1, formado à esquerda do eixo das ordenadas, apresentou valores maiores de quantidade de tubérculos e de flores por planta (Tabela 8), além de período de brotação precoce e normal, coloração rosa mais intenso das flores e verde mais escuro nas folhas (Figura 9A e 9B).

O Grupo 2, formado à direita do eixo, apresentou valor maior do eixo vertical das folhas, período de brotação normal a tardio e coloração das folhas verde claro (Figura 9C).

Tabela 8. Produtividade de *Tropaeolum pentaphyllum*, durante experimento de oito acessos para análise de variabilidade genética dos caracteres quantitativos.

Caracteres	média \pm desvio padrão no grupo	
	Grupo I	Grupo II
Flores por planta	128 \pm 66 Máximo = 204 Mínimo = 85 CV = 25,2%	30 \pm 16,4 Máximo = 45 Mínimo = 3 CV = 54,7%
Sementes por planta	82 \pm 17,3 Máximo = 102 Mínimo = 71 CV = 16,7%	12,8 \pm 3,7 Máximo = 18 Mínimo = 9 CV = 127,7%
Biomassa de 10 sementes (g)	0,60 \pm 0,02 Máximo = 0,62 Mínimo = 0,59 CV = 2,53%	0,59 \pm 0,03 Máximo = 0,62 Mínimo = 0,55 CV = 2,46%
Tubérculos por planta	3,3 \pm 2,52 Máximo = 6 Mínimo = 1 CV = 75,5%	1,2 \pm 0,45 Máximo = 2 Mínimo = 1 CV = 37,3%
Biomassa dos tubérculos (g)	132 g \pm 81,3 Máximo = 200 Mínimo = 42 CV = 67,4%	22,8 \pm 12,3 Máximo = 41 Mínimo = 12 CV = 53,9%
Eixo vertical das folhas adultas (cm)	4 \pm 0 Máximo = 4 Mínimo = 4 CV = 0%	6 \pm 0 Máximo = 6 Mínimo = 6 CV = 0%

A maior quantidade de flores e a coloração rosa choque do tubo floral, revelada no Grupo 1, são características apreciadas no paisagismo (Figura 9), esse grupo também apresentou maior produção em quantidade e em biomassa de tubérculos, características favoráveis à produção dos mesmos para o consumo.

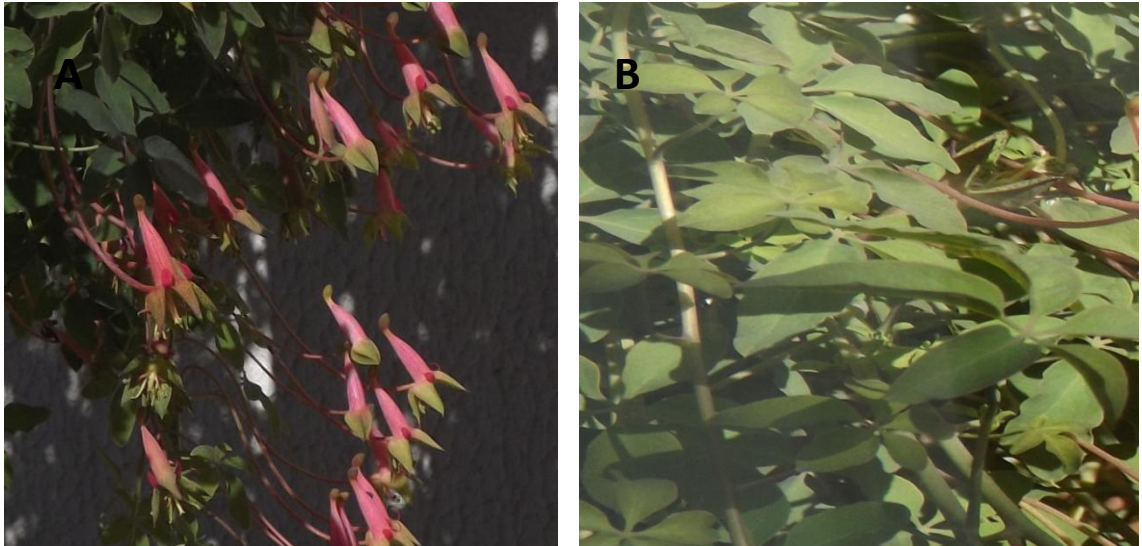


Figura 9. *Tropaeolum pentaphyllum* Lam., detalhes de Grupo 1: A) tubo floral rosa-choque; B) folhas verde-escuro.

Por outro lado o Grupo 2, apresentou folhas de coloração verde mais claro, o que também parece lhes conferir maior maciez, característica desejável para quando o objetivo é produção de folhas para consumo alimentar e flores com cor predominante rosa claro (Figura 10).

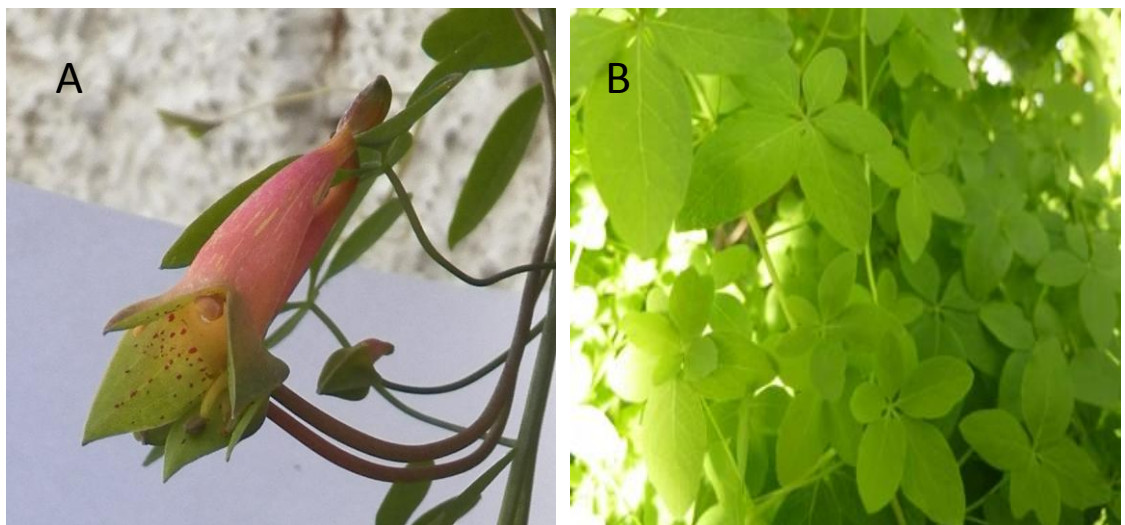


Figura 10. *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. Detalhes do Grupo 2: A) tubo floral rosa-claro; B) folhas verde-claro.

A diferença no período de brotação é vantajosa tanto para o uso paisagístico como para o uso alimentício e medicinal, uma vez que poderá proporcionar material em diferentes épocas.

Os resultados aqui apresentados apontam para possíveis alternativas parentais no caso de conservação, assim como para o melhoramento genético da espécie com vistas ao seu cultivo comercial. No entanto, estudos mais detalhados são necessários para melhor definir estas alternativas. Diante da existência de interação genótipos e ambiente, são necessárias avaliações continuadas para determinar o comportamento dos acessos e sua adaptação a diferentes condições (PORTO *et al.*, 2007). Não foi observada relação entre os locais de origem e a variabilidade observada nos dois grupos identificados. Isto pode ser um indicativo de que a variação fenotípica observada seria decorrente de diferenças genéticas, com pouca influência do ambiente. Entretanto, dado que a existência de variação genética é um pré-requisito para a conservação e melhoramento de plantas, isto necessita ser melhor investigado.

Levando-se em consideração que o método de propagação mais usado atualmente por aqueles poucos que cultivam *T. pentaphyllum* é a propagação vegetativa, considera-se importante para futuros trabalhos, pesquisas que explorem a propagação sexuada em busca de diferentes aspectos agromorfológicos da espécie e que assim favoreçam ainda mais seu uso ornamental. Pelo fato de ser uma planta nativa ainda pouco estudada e que apresentou ampla variabilidade genética, com risco de ser perdida, recomenda-se mais estudos populacionais.

Importante ressaltar que, a utilização desta espécie é predominantemente vinculada aos tubérculos, com finalidade alimentar. Sendo assim, neste uso não há qualquer cuidado na conservação da diversidade genética relacionada aos caracteres florais. Portanto, para garantir o uso ornamental, deve-se ter todo cuidado em preservar características diversas de cor e forma ainda disponíveis na natureza. Desta forma, urge tomar medidas no sentido de formação de um banco de germoplasma da espécie de forma a conservar tais características.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tropaeolum pentaphyllum é uma espécie que apresenta muitas possibilidades ornamentais. Por ser uma trepadeira herbácea pode ser cultivada no solo ou em vasos; tutorada em cercas, treliças, grades ou telas; e em grandes ou pequenas áreas, como varandas de apartamentos. Não oferece riscos ou inconvenientes, pelo contrário, sua interação com a fauna proporciona grande prazer aos que convivem com a planta.

Levando-se em consideração que o método de propagação mais usado atualmente por aqueles poucos que cultivam *T. pentaphyllum* é a propagação vegetativa, vemos como importante para futuros trabalhos, pesquisas que explorem a propagação sexuada em busca de diferentes aspectos agromorfológicos da espécie e que assim favoreçam ainda mais seu uso ornamental. Pelo fato de ser uma planta nativa ainda pouco estudada e que apresentou variabilidade genética, recomenda-se mais estudos populacionais e formação de um banco de germoplasma.

A análise da diversidade genética dessa espécie futuramente poderá auxiliar a conservação e o desenvolvimento da planta, de maneira a atender a exigência do mercado consumidor, sem a necessidade de práticas extrativistas.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, E.P; RAMOS, P.N.; UNGARO, M.R.G.; KIIHL, T.A.M. Divergência genética em genótipos de girassol. **Ciência Agrotecnologia Lavras**, n.6, p.1637-1644, nov. /dez.2007.
- ANDERSSON, L.; ANDERSSON, S. **A molecular phylogeny of Tropaeolaceae and its systematic implications**. *Taxon* 49: 721–736, 2000.
- APG. Brassicales. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. 2013>Acesso em:23 jan 2014.
- ARGENTA, J.; FERRO, J.; SOUZA, T. L.; ROGALSKI, J. M. Caracterização floral de *Tropaeolum pentaphyllum* (Tropaeolaceae) no município de Sertão/RS. **64º Congresso Nacional de Botânica**. Belo Horizonte, 2013.
- ARTHY, J; BRANSGROVE, K. New foliage and cut flowers species from North Queensland Commercial Potential. **Rural Industries Research and Development Corporation**, Mareeba, 64p, 2003.
- BARROSO, C. M. **Propagação de espécies nativas com potencial ornamental: *Kelissa brasiliensis* (Baker) Ravenna e *Sinningia lineata* (Hjelmq.) Chautems**. Porto alegre, 2006. 212 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2006.
- BARROSO, C. M.; KLEIN, G. N.; BARROS, I. B. I. de; FRANKE, L. B.; DELWING, A. B. Considerações sobre a propagação e o uso ornamental de plantas raras ou ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, n. 1, p. 91-94, 2007.
- BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; AMARAL, G. C.; SILVA, A. A.; LIMA, M. P. D.; CAVALCANTE, I. H. L. Ornamental use of *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. Proceedings: **VII International Symposium on New Floricultural Crops**, Buenos Aires-Argentina, 22 a 25 de novembro de 2011.
- BIODIVERSITAS. **Lista de Plantas Ameaçadas do Rio Grande do Sul *Tropaeolum pentaphyllum***. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br/florabr/rs-especies-ameacadas.pdf> 2014>.Acesso em: 05out2014.
- BOUMAZA, R; DEMOTES-MAINARD, S; HUCHE-THELIER, L; GUERIN, V. Visual Characterization of the Esthetic Quality of the Rosebushjo. UMR **Sciences Agronomiques Appliquées à l'Horticulture** (SAGAH) IFR 149 Qualité et Santé du Végétal (QUASAV) BP 60057, 49071 Beaucauzé, France, 2009.
- CARTA DE MUNSELL. Disponível em: <http://www.ioneletrostatica.com.br/munsell.pdf>, 2014.Acesso em 20set2014.

CASTELLANI, D.C. **Crescimento, anatomia e produção de ácido erúico em *Tropaeolum majus* L.** Viçosa-MG. 108 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa.1997

CEIA, C. **Belo**. 2006. Disponível em: <<http://www.fcsh.unl.pt/edtl/verbetes/B/belo.htm>> Acesso em: 24 jan. 2014.

CEOLIN, T.; ALTENHOFEN, D.; GIACOMELLI, S.R; CEZAROTTO, V.S; LINARES C.E.B. Análise dos constituintes químicos e ação farmacológica de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. In: **Anais XXII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**. Bento Gonçalves, 2012.

CHAMAS, C. C.; MATTHES, L. A. F. Método de levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 6: 53-63.2000.

COLLE, G. Avaliação da Atividade Antiedematogênica e Efeito Hipotensor de Extratos de *Tropaeolum pentaphyllum* e de *Baccharis uncinella*. Universidade do Oeste de Santa Catarina. Joaçaba, 2008.

CHIORATO, A. F. **Divergência genética em acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do banco de germoplasma do Instituto Agronômico-IAC**. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Vegetal). Instituto Agronômico-IAC, Campinas, 2004.

CORRADIN, L.; SIMINESKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora Brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro - Região Sul**. 934p. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2011.

CRONQUIST, A. The evolution and classification off lowering plants, ed. 2. Bronx, New York. Dahlgren, R. 1975. A system of classification of the angiosperms to be used to demonstrate the distribution of characters. **Botaniska Notiser**. 128: 119-147. 1988

CROSSA, J.; FRANCO, J. Statistical methods for classifying genotypes. **Euphytica**, v.137, p.19-37,. Disponível em:<<http://www.springerlink.com/content/gj023731k01n8382>>.Acesso 08 ago 2013.

CROVETTO, M. **Guía de Consultas Botánica II**. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) ROSIDAE-Geraniales-Tropeolaceae, 1981.

DAROS, M.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; PEREIRA, T.N.S.; LEAL, N.R., FREITAS, S.P.; SEDIYAMA, T. Caracterização morfológica de acessos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p. 78-85, .2002.

DONAZZOLO, J.; FELIPPI, M.; RIBEIRO, R.J.; SILVA, M.D.; DALLA COSTA, D.H.E. Avaliação da brotação de tubérculos-semente de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. cultivados a campo. UTFPR. **Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia** – Porto Alegre/RS, 2013.

ENCYCLOPEDIA METHODIQUE. *Tropaeolum pentaphyllum* Disponível em: <http://giorgetta.ch/fl_tropaeolaceae_tropaeolum_pentaphyllum_1.htm>,Acesso 11 set 2013.

ENGEL, V. L.; FONSECA, R. C. B.; OLIVEIRA, R. E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica. IPEF**. Piracicaba/SP, 1998.

ENGLER, A. Geraniales. In: Engler, A. & Prantl, K. (eds.), **Die natürlichen Pflanzenfamilien**, ed. 2. Leipzig. 1931

FABBRI, L. T.; VALLA, J. J. Aspectos de La Biología Reprodutiva de *Tropaeolum pentaphyllum* (TROPAEOLACEAE) **Darwiniana** 36 (1-4); 51-58. Catédra de Botánica. Facultad de Agronomía, Universidade de Buenos Aires. Argentina, 1998.

FAESP SENAR. **Plantas Tóxicas**. Disponível em: <<http://www.faespsenar.com.br/senar/pagina/exibe/programa-promovendo-a-saude-no-campo/saude-utilidade-publica/247-169>>. Acesso em 07 dez 2014.

FARINA, J.; MACEDO, S. M. D. **Efeito do Extrato da Raiz de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam no Perfil Lípidico de Ratos**. Pós-Graduação em Farmacologia. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Erechim /RS, 2011.

FERRINI, F. *Criteri scelta specie non tradizionali per Lafronda recisa*. In: Fórum Incremento Produttivo e Valorizzazione Commerciale Delle *Fronde Recise* Interesse Regionale. Biennale Del fiore e dellepiante, 25, 2000, Pescia. **Anais Pescia:A.R.S.I.A.** 37p., 2000.

FRANCES, P. Flowers of the World. **The Hamlyn Publishing Group**. pp. 298–300, 1972.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Plantas Tóxicas**. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=120&sid=121>. Acessado em 07 dez 2014.

GIEHL, E. L. Lista de Plantas Ameaçadas do Rio Grande do Sul. *Tropaeolum pentaphyllum*. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php?pag=buscar_mini.php&especie=1247> Acesso em 15abr 2014.

GENTRY, A.H. Breeding and dispersal systems of lianas. In: F.E. Putz & H.A. Mooney (eds.). **The Biology of Vines**. Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge, pp. 393-423, 1991.

GOMES, I. M. **Manual Como Elaborar uma Pesquisa de Mercado**. SEBRAE/MG. Belo Horizonte, 2005.

HEIDEN, G; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

[HEIDEN, G.; STUMPF, E. R. T.; BARBIERI, R. L.; GROLLI, P.R.](#) Uso de plantas subarbusivas e herbáceas nativas do Rio Grande do Sul como alternativa ornamentais exóticas. **Rev. Bras. Agroecologia**, 2007.

HITCHCOCK, A. S.; GREEN, M. L.. Standard-species of Linnean genera of Phanerogamae (1753-53). Pp. 111-199 in: Anonymous (ed.), **International Botanical Congress Cambridge** (England) 1930. Nomenclature. Proposals of British botanists. London. 1928

HOUGH, M. **Naturaleza e Ciudad, Planificacion Urbana y Processos Ecológicos**. México, 1995.

HOMMA, A. K. O. **Extratativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia**: Embrapa Inf. Tecnológica. Brasília, 2008.

JARDIM BOTÂNICO DE JUNDIAI. Disponível em: <<http://jardimbotanico.jundiai.sp.gov.br/wp-content/uploads/Cole%C3%A7%C3%A3o-de-Plantas-Ornamentais.pdf>>. Acessado em 18 abr 2015.

JARDIM DE OPORTUNIDADES. **Revista SEBRAE de Agronegócios**. n.1. outubro, 2005.

KINUPP, V. F.; LISBÔA, G. N.; BARROS, I. B. I. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial-Plantas para o Futuro - Região Sul**, Brasília-DF, cap.5, p.243, 2011.

KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre**. 2007. 590f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007.

[LAHITTE, H. B.; J. A. HURRELL; L. JANKOWSKI; D. BAZZANO; A. SÁENZ; M. TOURN Y G. ROITMAN.](#) **Plantas trepadoras. Nativas y Exóticas. Biota Rioplatense V. Inventario de la biota de la región del Delta del Paraná, Isla Martín García y Ribera Platense. Literature of Latin America** (L.O.L.A.). Buenos Aires, Argentina, 2000.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; PINTO-MAGLIO, C. A. F.; MARTINS, F. P. Caracterização de germoplasma de maracujazeiro (*Passiflora* sp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 14, n. 2, p. 157-162, 2005.

MELLO FILHO, L. E. Plantas ornamentais em paisagismo. **Anais do Encontro Nacional sobre Floricultura e Plantas Ornamentais**. Org. Kampf, A. N.P. 55-63, 1986.

MENTZ, L.A. Da Flora Medicinal do Rio Grande do Sul:Notas sobre a obra de D'Avila. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Caderno de Farmácia**, vol.13,n.1,p.46, 1997.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biodiversidade da Flora e Fauna Brasileira**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em 15 de janeiro de 2015.

[MCCLINTOCK, E. TROPAEOLACEAE. Jepson Flora.](http://ucjeps.berkeley.edu/IJM.html) Disponível em: <<http://ucjeps.berkeley.edu/IJM.html>>. Acesso em: Jul 19 2014. 2013.

MORS, W. B.; RIZZINI, C. T.; PEREIRA, N. A. Medicinal Plants of Brazil. Michigan, **Reference Publications**, 1º Ed, p 501, 2000.

NASCENTE, A. S. Caracterização morfológica de progênies nativas de Guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.33, n.2, p. 113-115, 2003.

NASCIMENTO, T. M.; GRAZIANO, T. T.; LOPES, C. S. Espécies e cultivares de *Sansevieria* como plantas ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.9, n.2, p.111-119, 2003.

OLIVEIRA J. C. J. F.; GONÇALVES, F. S.; COUTO, F.; MATAJS, L. Potencial das espécies nativas na produção de plantas ornamentais e paisagismo agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 8(3): 190-200. 2013

OTALAKOSKI, J; DONAZZOLO, J; FELIPPI, M. Avaliação da Produção de Tubérculos de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam (TROPAEOLACEAE) sob Cultivo Orgânico. **Cadernos de Agroecologia**, 2014.

PETRY, C. **Estilos de Jardins**. In: Apostila da disciplina de Paisagismo, Parques & Jardins. Passo Fundo: UPF, 2003.

PORTAL G1. Lágrima de Cristo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/flora/noticia/2015/02/lagrima-de-cristo.html>>. Acessado em 18 abr2015.

PORTO, W.S.; CARVALHO, C.G.P.; PINTO, R.J.B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.491-499, 2007.

PROCTOR, M; YEO, P; LACK, A. The Natural History of Pollination. **Timber Press**. Oregon, 1996.

REIS, A.; SIMINSKI, A. **Plantas do Futuro - Região Sul**. Ministério do Meio ambiente. Brasília, p.142-148, 2007.

RITSCHER, P. S.; THOMAZELLI, L. F.; HUAMAN, Z. Caracterização Morfológica do Germoplasma de Batata-doce Mantido pela EPAGRI. **Embrapa Hortaliças**. 1998.

ROGALSKI, J. M.; BETTO, A. S.; SOUZA, L. T. Germinação e persistência das sementes de *Tropaeolum pentaphyllum* (TROPAEOLACEA). **64º Congresso Nacional de Botânica**. Belo Horizonte. 2013.

ROYAL HORTICULTURAL SOCIETY. Disponível em: <<https://www.rhs.org.uk/Plants/9457/Jasminum-polyanthum/Details>>. Acessado em 23 de novembro de 2014.

SANTOS, T.C.; BOFF, P.; BOFF, M.I.C.; VOLPATO, C. Ocorrência e multiplicação do crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam.) na Serra Gaúcha e Planalto Sul Catarinense. **Cadernos de Ecologia**, 2013.

SILVA, MARIA EMILIA P.F. Floral biology of *Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae) and its relation with *Astylus variegatus* activity (Germar 1824) (Coleoptera: Melyridae). **Anais Academia Brasileira Ciências** [online], vol.83, n.4, pp. 1251-1258. Epub Oct 21, 2011.

SOCIEDADE CHAUÁ. **Cipó de São João**. Disponível em: <<http://www.chaua.org.br/especie/cipo-sao-joao>>. Acessado em 18abr2015.

SOUZA, V.C. *Tropaeolaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB14977>>. Acesso em: 18 Jul. 2013.

SPARRE, B. Tropeoláceas. In: REITZ, R. (ed.) Flora Ilustrada catarinense. Itajaí,SC: Herbário Barbosa Rodrigues (HBR), 26p.1972

SPROVIERO, M. B. **Os transcendentes e sua negação: O belo e o bom / O mal e o feio**. Disponível em: <<http://www.hottopos.com>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

STATSOFT, Inc.. STATISTICA (data analysis software system), version 12. Disponível em: <<https://2ra5-downloads.phpnuke.org/en/c06229/statistica> (2014)>. Acesso em 22 abr 2015.

STUMPF, E.R.T; ROMANO, C. M.; FISCHER, S. Z.; BARBIERI, R.L. Prospecção de Plantas Nativas do Bioma Pampa para Uso na Arte Floral. **BioScriba**, agosto, Vol. 1 65-72, 2008.

STUMPF, E.T.; HEIDEN, G; ROSA, L. B.; FISCHER, S.L; RAQUEL, R. S.; ZANCHET, B. e. GROLLI, P.R. Método para avaliação da potencialidade ornamental de flores e folhagens de corte nativas e não convencionais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, n.2, p. 143-148. , 2007.

TABACOW, J. **Roberto Burle Marx – Arte e paisagismo**. 2 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2004.

TEDESCO, C.; PETRY, C. Ornamental potential of unconventional aquatic plants. In: **International Symposium on New Floricultural Crops**. Buenos Aires, 2011.

TEIXEIRA, C. S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C.; VOLPATO, C. Ocorrência e multiplicação do crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam.) na Serra Gaúcha e Planalto Sul Catarinense **Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS**. 2013.

TOGNON, G. B.; AMARAL, W.; BOLZAN,R.P.; CUQUEL, F. L. Ornamental Potential and Postharvest of *Baccharis uninella* D.C. **Acta Horticulturae New Floricultural Crops**.2015.

TOGNON, G. B.; NOYA, M. G.; PANOBIANCO, M.; CUQUEL, F. L.; BARBIERI, R. L. Native ornamental plants of South Brazil. In: **International Symposium on New Floricultural Crops**, Buenos Aires, 2011.

[TOMBOLATO, A. F. C.; VEIGA, R. F. de A.; LIMA, R. B de; JUBERT, M.; FELIX, L. Potential ornamental plants of Tambaba environmental protected área, Paraíba State, Brazil.](#) In: **International Symposium on New Floricultural Crops**. Buenos Aires, 2011.

TROPICOS. Disponível em: <http://www.tropicos.org/Name/40020004>. Acesso em 18 de jan de 2015.

US-FDA – United States Food and Drugs Administration. **Poisonous Plant Database**. Disponível em <<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/plantox/textResults.cfm>>. Acesso em 17/04/2015.

VABRIT, S. Morphological aspects for selecting newbedding plants. **Acta Horticulturae**, Ghent, v.572, p.67-74. , 2002.

VEIGA, R.F.A.; QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; VALLS, J.F.M.; FÁVERO, A.P., BARBOSA, W. Caracterização morfológica de acessos de germoplasma de quatro espécies brasileiras de amendoim-silvestre. **Bragantia**, Campinas, v.60, n.3, p.167-176, 2001.

VEIGA, K. R. **Preferência Alimentar do Preá (*Cavia magna* Ximenez 1980), em uma Ilha Subtropical no Sul do Brasil**.Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande. Instituto de Ciências Biológicas. Rio Grande, 2013.

VELASQUES, N. C.; CARDOSO, J. H.; GRINBERG, P. S.; BERGMANN, N. Espécies com potencial para cercas-vivas em safãs da região sul do RS: estudo preliminar. **III Seminário Internacional de Educação e Pesquisa em Ecologia**, Pelotas-RS, 2012.

WENDLING, I.; SOUZA JÚNIOR, L. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) por miniestaquia de material juvenil. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVAMATE, 3., 2003, Chapecó. **Anais...**Chapecó: EPAGRI, 2003.

WEISS, D. Introduction of new cut flowers; domestication of new species and introduction of new traits not found in commercial varieties. In: VAINSTEIN, A. (Ed.) **Breeding for ornamentals**. Dordrecht: Springer, 2002.

ANEXOS

ENTREVISTA COM CONSUMIDORES DE PLANTAS ORNAMENTAIS – REGIÃO DE CURITIBA/PR

Nome:

Idade:

Costuma adquirir plantas ornamentais?

sim não

Conhece essa planta? Qual seu nome?

sim não

Análise sensorial:

Cor

agradável indiferente desagradável

Aroma

agradável indiferente desagradável

Textura

agradável indiferente desagradável

Tamanho

agradável indiferente desagradável

Aparência geral da planta

agradável indiferente desagradável

Outras informações da espécie.

Florescimento durante inverno

positivo negativo indiferente

Duração da floração 120 dias

positivo negativo indiferente

Hábito trepador

positivo negativo indiferente

Interação com a fauna (Beija-flor)

positivo negativo indiferente

Planta geófita (perda a parte aérea, rebrotando no próximo ciclo)

positivo negativo indiferente

Compraria?

sim não Por que?

Influenciaria positivamente sua compra, saber que essa planta é nativa do Brasil?

sim não

Influenciaria positivamente sua compra, saber que essa planta foi produzida localmente, por agricultores familiares?

sim não

Dê uma nota de 0 a 5 para *Tropaeolum pentaphyllum*. Onde 0 nada agradável e 5 muito agradável).

ENTREVISTA COM PROFISSIONAIS DO MERCADO FLORICULTOR – REGIÃO DE CURITIBA/PR

Nome:

Conhece essa planta? Qual seu nome?

sim não

Análise sensorial:

Cor

agradável indiferente desagradável

Aroma

agradável indiferente desagradável

Textura

agradável indiferente desagradável

Tamanho

agradável indiferente desagradável

Aparência geral da planta

agradável indiferente desagradável

Outras informações da espécie.

Florescimento durante inverno

positivo negativo indiferente

Duração da floração 120 dias

positivo negativo indiferente

Hábito trepador

positivo negativo indiferente

Interação com a fauna (Beija-flor)

positivo negativo indiferente

Planta geófita (perda da parte aérea, rebrotando no próximo ciclo)

positivo negativo indiferente

Venderia e/ou usaria em projetos paisagísticos?

sim não Por que?

Dê uma nota de 0 a 5 para *Tropaeolum pentaphyllum*. Onde 0 nada agradável e 5 muito agradável).