

***Parkinsonia aculeata* L.**

Juliano Ricardo Fabricante

Professor Substituto de Ecologia, Doutorando em Agronomia (Ecologia Vegetal e Meio Ambiente), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. julianofabricante@hotmail.com

Selma dos Santos Feitosa

Mestre em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB. sfeitosa@cchsa.ufpb.br

Resumo - A espécie *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae Lindl.), é originária de regiões secas e subúmidas das Américas. A presente compilação de estudos visou inferir sobre a distribuição, ecologia e uso da espécie. *P. aculeata* possui hábito arbustivo-arbóreo, rápido crescimento e diversas potencialidades. Em vistas disso, foi dispersa em muitas regiões xéricas do globo, onde em algumas delas representa um importante recurso genético e, em outras é uma agressiva invasora de ecossistemas naturais e antropogênicos. No Brasil, especialmente no Nordeste semiárido, o táxon é pouco explorado a despeito de suas qualidades e boa adaptabilidade a ambientes considerados pouco produtivos.

Palavras-chave: turco; biogeografia; ecologia; etnobiologia; invasão biológica

***Parkinsonia aculeata* L.**

Abstract - The specie *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae Lindl.) originate from dry and subhumid regions of the Americas. This compilation of studies aimed to infer the distribution, ecology and use of the specie. *P. aculeata* has the woody habit, fast growing and diverse capabilities. In view of this, was dispersed in many xeric regions of the globe where some of them represents an important genetic resource, and in others it is an aggressive invader of natural and anthropogenic. In Brazil, especially in the semiarid Northeast, the taxon is little explored despite their good qualities and adaptability to environments considered unproductive.

Keywords: Turkish; biogeography, ecology, ethno-biology, biological invasion

INTRODUÇÃO

Taxonomia

A classificação taxonômica apresentada abaixo foi elaborada de acordo com o Sistema APG II (2003), e da grafia dos autores da classificação conforme Brummitt e Powell (1992):

- . Classe: Equisetopsida C. Agardh
- . Subclasse: Magnoliidae Novák ex Takht.
- . Superordem: Rosanae Takht.
- . Ordem: Fabales Bromhead
- . Família: Fabaceae Lindl.
- . Gênero: *Parkinsonia* L.
- . Espécie: *Parkinsonia aculeata* L., Sp. pl. 1: 375. 1753.
- . Sinonímia: *Parkinsonia thornberi* M.E. Jones
- . Nome vulgar: Acacia; Acacia de los Masones; Aroma Extranjera; Bayahonda Blanca; Cambrén; Capinillo; Cat.ping; Cina Cina; Espinho de Jerusalém; Gen't pineux; Horse Bean; Jerusalem Thorn; Junco; Lluvia de Oro; Madame Naiz; Madame Yass; Mexican Palo Verde; Mulvakai; Pino Japon,s; Quatre Pingles; Retama; Turco;

Vilayati Babul; Vilayti Kikar (BURKART, 1952; HAINES, 1978; MCVAUGH, 1987; RUDD, 1991; HICKMAN, 1993; SENARATNA, 2001; FABRICANTE et al., 2009).

. Informações adicionais: No total são 12 espécies do gênero *Parkinsonia* além de alguns híbridos. Destaca-se *Parkinsonia* x 'Desert Museum' (díbrido obtido pelo cruzamento de *P. aculeata* x *P. microphylla* e da resultante deste com *P. florida*) por suas características agrônômicas, como hábito de crescimento ereto, ser inerme, além de resistente a temperaturas baixas e floração abundante quase todo o ano (RADEMACHER, 1999; SCHUCH E KELLY, 2008).

Descrição Botânica

Arbusto, arvoreta ou árvore com caule castanho escuro, passando a esverdeado nos ramos mais altos (Figura 1). Ramos superiores delgados, ascendentes, providos de espinhos rígidos (Figura 2) (ANDRADE-LIMA, 1989).



Figura 1. *Parkinsonia aculeata* L.: plântulas (a), regenerantes (b), e adultos (c e d).



Figura 2. *Parkinsonia aculeata* L.: detalhes do caule (a), espinhos (b e c), e ramo terminal (d).

Folhas alternas, uni a bijulgadas, a raque muito encurtada. Cada pina formada por raque aplanada, com folíolos pequenos, afastados entre (Andrade-Lima, 1989).

Inflorescência axilar terminal, em cacho. Flores com pedicelo, cálice verde soldado na base, lacínios. Corola com 4 pétalas amarelas, iguais, e uma superior, amarela, com manchas vermelhas na base, passando no amadurecimento a vermelho alaranjado (Figura 3); estames com anteras de cor castanho. Ovário sésstil, argênteo-piloso, depresso-elipsóide, verde-rosado na metade superior e verde claro na inferior; estilete filiforme, de amarelo a avermelhado, glabro; estigma imperfeitamente capitado (ANDRADE-LIMA, 1989).

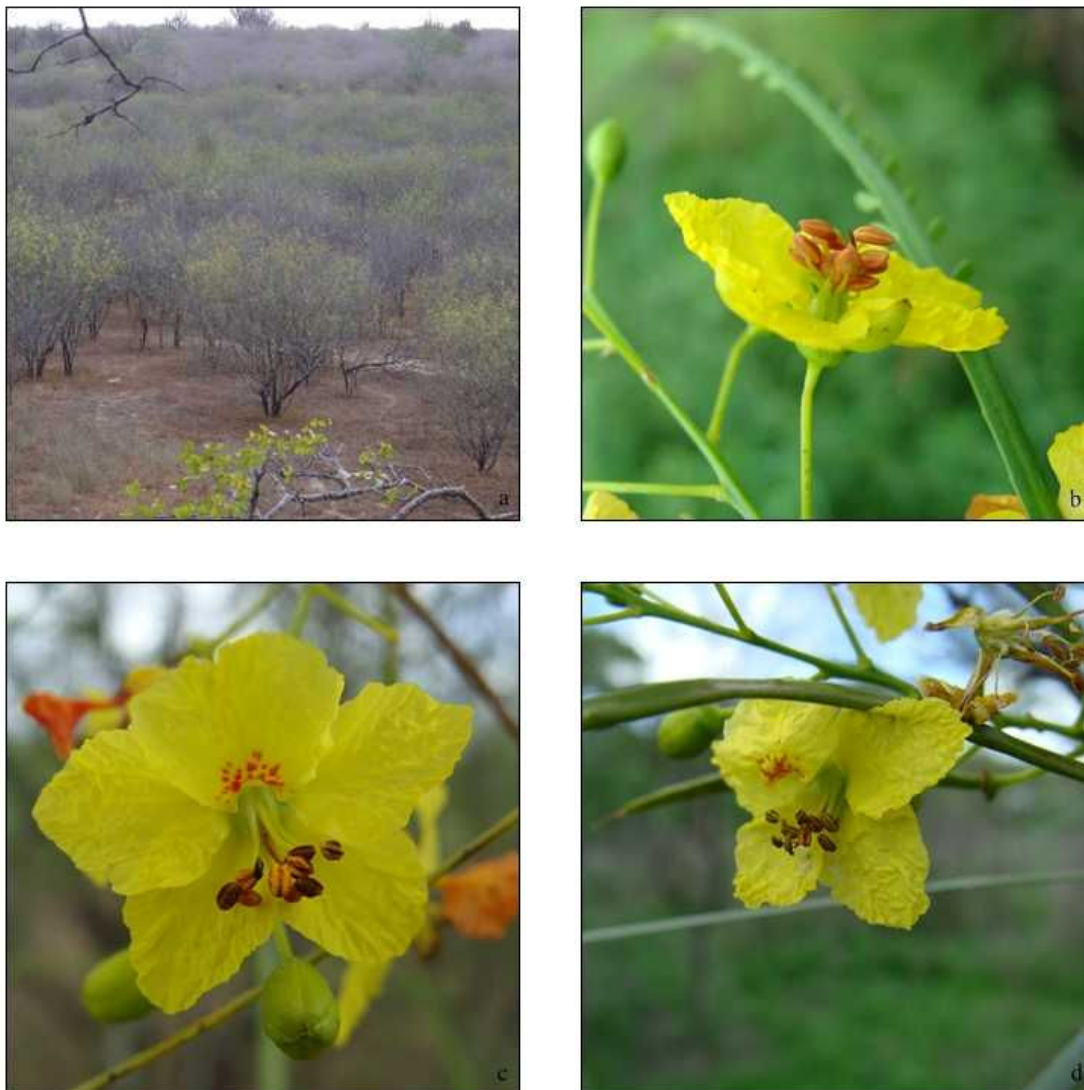


Figura 3. *Parkinsonia aculeata* L.: vista geral de uma população florida (a) e detalhes das flores (b, c e d).

Fruto legume ou sublegume, não deiscente, com ápice bem agudo, com constrições entre as sementes. Extremidades e bases agudas. Sementes alongadas, verde

castanho a castanho, rajada, manchada de castanho claro (Figura 4) (Andrade-Lima, 1989).



Figura 2. *Parkinsonia aculeata* L.: vista geral de um indivíduo frutificando (a), estágio inicial de desenvolvimento dos frutos (b), estágio final de maturação (c) e sementes no ambiente (d).

Biogeografia

A espécie *P. aculeata* é originária de zonas áridas, semiáridas e subúmidas compreendida entre o Sul dos Estados Unidos da América e o Norte do Uruguai (HOLDRIDGE E POVEDA, 1975; LITTLE E WADSWORTH, 1964; PRADO E GIBBS, 1993; HAWKINS et al., 2007). Sua dispersão ocorre em altitudes que variam de 0-1300 m, precipitação anual de 200-1500 mm (SALAZAR E SOIHET, 2001), e em solos bem drenados aos alagados temporariamente (van Klinken, 2005; Fabricante et al, 2009), e de diversas classes (SANZ-ELORZA et al., 2004).

Ao contrário do que era especulado a dispersão da espécie entre os continentes americanos é bem mais antiga, datando de cerca de 5,7 milhões de anos (HAWKINS et al., 2007). Filogeneticamente existem divergências entre as populações encontradas nas

Américas, até mesmo entre aquelas em um mesmo país, como as do México, que são por sua vez distantes das existentes em outras regiões da América Central. Estas últimas apresentam relação mais estreita com as populações venezuelanas, já as do “chaco” argentino são as mais divergentes dentre todas as analisadas, inclusive entre as das outras regiões da América do Sul (HAWKINS et al., 2007).

Atualmente, em virtude de translocações intencionais e ou acidentais, o taxa pode ser encontrado em quase todo globo. Conforme extensa revisão de registros científicos da espécie no mundo (*vide* referencial), é possível determinar que a mesma apresente hoje, uma “zona de naturalização potencial” que vai de aproximadamente 35° N a 30° S da linha do Equador (Figura 5), valendo-se primariamente das condições físicas ora mencionadas, com exceção da altitude.

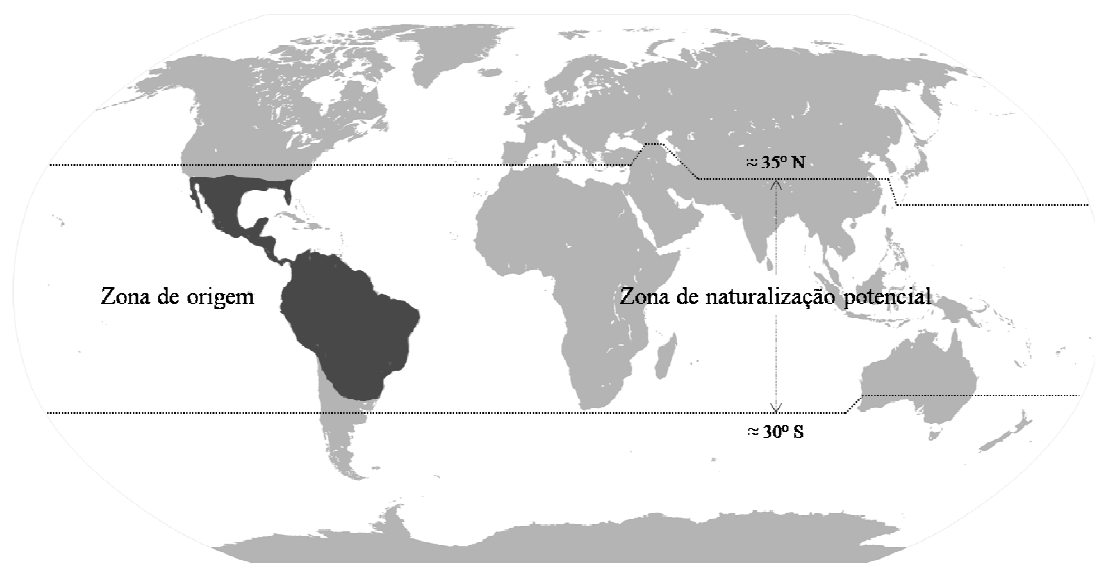


Figura 5. Zona de origem e de “naturalização potencial” de *Parkinsonia aculeata* L.

Além de criptogênica, não existem informações quanto à filogenia entre as populações do Brasil e delas com as das outras regiões das Américas. Naturalmente o táxon ocorre no Rio Grande do Sul e no Nordeste (RIZINNI, 1963; LORENZI, 1992), tendo, porém, diferenças significativas entre os ambientes onde pode ser encontrado. No Sul, a espécie ocorre em solos drenados em meio a uma formação vegetacional particular do Sudoeste do Estado (VELOSO et al., 1991; GALVANI E BAPTISTA, 2003), já no Nordeste, ocorre, preferencialmente em áreas paludosas, em especial em pequenos mananciais sazonalmente inundados na caatinga e ecótonos entre esta e as formações florestais da Região (ANDRADE-LIMA, 1981; FABRICANTE et al., 2009).

Ecologia

Heliófila, pioneira, com ciclo de vida de 15 (GILMAN E WATSON, 1994) a 30 anos (Sanz-Elorza et al., 2004), altura do fuste de 1-2 m (Andrade-Lima, 1989) e altura total variando bastante. Para Lorenzi (1992) ela seria por volta de 4-8 m, para Salazar e Soihet (2001) de 5-12 m, para Weed CRC (2003) de até 8 m, e para Sanz-Elorza et al. (2004) de 3-10 m. A espécie apresenta um crescimento bastante rápido nos estádios ontogenéticos juvenis, na ordem de 0,5-1 m por ano (SANZ-ELORZA et

al., 2004). Em três meses após corte seguido de queima em uma área na Paraíba, a rebrota de *P. aculeata* atingiu 1,2 m de altura média (FABRICANTE et al., 2009).

O sucesso da espécie em colonizar regiões áridas e semiáridas deve estar ligado a sua xeromorfia. Segundo Barbosa e Prado (1991), *P. aculeata* apresenta um crescimento radicular superior ao caulinar, o que possibilita aumento da área de absorção de água e diminuição da área de evapotranspiração. O táxon também apresenta caducifolia dos folíolos de segunda ordem e os folíolos de primeira ordem possuem hipoderme e parênquima central capazes de armazenar água (LINDORF, 1994).

A espécie também é bastante tolerante a ambientes temporariamente alagados (FABRICANTE et al., 2009), porém, não existem informações identificando as estratégias que ela utiliza para suportar esse estresse, que segundo van Klinken (2005), pode durar por até nove meses. Pesquisa desenvolvida na Venezuela demonstrou que a anatomia do caule da espécie possui características mesomórficas (LINDORF, 1994). Provavelmente essa combinação de características meso e xeromórficas garantam a espécie a capacidade de sobreviver nesses ambientes inversamente e, duplamente estressantes, ou seja, parte do ano ele é extremamente seco e em parte é alagado (Figura 6).



Figura 6. *Parkinsonia aculeata* L.: áreas com os solos drenados (a e b) e áreas com os solos alagados (c e d), em Sossego, Paraíba.

Estudos demonstraram que *P. aculeata* também tolera solos alcalinos, com pH de até 9,8 (DAGAR E SINGH, 2007), e solos moderadamente salinos (SCHMIDT, 2008), com condutividade elétrica do extrato de saturação variando de 4-8 dS m (ANSARI et al., 2007). A espécie ainda possui certo grau de tolerância a metais pesados, como o cádmio, chumbo e cromo (SHAUKAT et al., 1999).

O táxon floresce quase todo o ano, com maior intensidade de agosto a dezembro (Lorenzi, 1992). As flores possuem uma longevidade de 1-3 dias e são autocompatíveis (MOURA, 2008). Seus polinizadores são atraídos por uma pétala estandarte que absorve a radiação UV (JONES E BUCHMANN, 1974). Os frutos amadurecem de outubro a janeiro, mas, permanecem por mais algum tempo na árvore (LORENZI, 1992).

As sementes de *P. aculeata* são ortodoxas (SALAZAR E SOIHET, 2001), dispersas principalmente pela água, quando ainda nos frutos, podem flutuar por algumas semanas (HAWKINS et al., 1999). Essas sementes apresentam dormência tegumentar variável dentro de uma mesma população (AGRA, 2010), e no ambiente, uma maximização da germinação pode ser favorecida pelo calor úmido (VAN KLINKEN et al., 2008). Artificialmente é possível obter bons resultados por escarificação mecânica (LORENZI, 1992) e ou imersão em água quente (80-90°C) (TORRES E SANTOS, 1994).

Experimento realizado com sementes de uma população da Paraíba demonstraram que a partir de -0,6 MPa, há uma redução significativa da germinação e desenvolvimento inicial das plântulas, o que imporia restrições a distribuição da espécie em ambientes com baixa disponibilidade hídrica (AGRA, 2010). Esse fato,

porém, deve ser relativizado a certos genótipos, uma vez, que, a espécie pode ser encontrada de forma espontânea em solos drenados de diferentes regiões áridas e semiáridas do globo, inclusive no semiárido nordestino.

Etnobiologia

A espécie *P. aculeata* possui inúmeras potencialidades, sendo esta, a razão a qual se credita a expansão de suas fronteiras de dispersão. Neste contexto, destaca-se a sua utilização como ornamental (Bailey e BAILEY, 1976; STONE et al., 1992; Weber, 2003; Grice et al., 2004; COCHARD E JACKES, 2005), e na arborização urbana (GILMAN E WATSON, 1994; DANIN, 2000; LORENZI E MATOS, 2002).

No Kuwait, o táxon foi considerado promissor para a biorremediação de solos contaminados por petróleo (SULEIMAN E BHAT, 2003), já na Índia, para a fixação de dunas no combate ao processo de desertificação (SINHA, 1993; CHAUHAN, 2003) e como essência florestal em áreas com solos salinos (DAGAR E TOMAR, 2002). Em Cabo Verde, República Dominicana e Porto Rico ela é empregada em sistemas agroflorestais (MPAAR e FAO, 1992; MEISSNER et al., 2009) e no Brasil é indicada para a recuperação de voçorocas (MACHADO et al., 2006) e para o reflorestamento de matas ciliares (LORENZI, 1992; MARTINS, 2001). A espécie ainda pode ser utilizada como dendroenergética (JAIN, 1994; BERNARD, 2001) e madeireira (TAKETAY, 1996; FOROUGHBAKHCH ET AL., 2000; FOROUGHBAKHCH et al., 2005).

Outra atribuição dada a *P. aculeata* é o seu uso na medicina popular (VITTO et al., 1997; CARRIZO ET AL., 2002; LORENZI E MATOS, 2002; FERRAZ, 2005). Análises fitoquímicas revelaram que ela possui vários triterpenóides (RAO et al., 1979), flavonoides, esteroides e aminoácidos (SOUZA, 1985). Na África do Sul, testes com o extrato da planta demonstraram atividade antimalárica (CLARKSON et al., 2004) e na Índia, amebicida (Kamal e Mathur, 2007).

Em diversas regiões secas do globo, as folhas e vagens da espécie são utilizadas na alimentação de animais de pastoreio (BRAGA, 1976; SIVAJI ET AL., 1993; LEAL ET AL., 2003; FOROUGHBAKHCH et al., 2005; RAMÍREZ ET AL., 2006; PINOS-RODRÍGUEZ et al., 2007) e para a fauna autóctone, a exemplo de roedores e aves, ela pode servir como abrigo (Dean e Milton, 1991) e alimento (VINES, 1960; LITTLE E WADSWORTH, 1964). Para algumas espécies da apifauna da Índia (Jain e KAPIL 1980; SIHAG, 1982) e Etiópia (GEBREMICHAEL, 2006) é fonte de forragem; na caatinga de Pernambuco, 27,7% (38) das espécies de abelhas existentes na região visitaram as flores de *P. aculeata*, que é considerada uma fonte de recursos florais previsível, pois, floresce quando outros táxons dali não (MOURA, 2008).

Particularidades

A despeito de todas suas potencialidades, *P. aculeata* se tornou indesejável em muitos países (independentemente de ser autóctone ou alóctone) devido ao seu caráter oportunista e agressivo.

Na Austrália, por exemplo, a espécie foi introduzida por volta de 1800 (WEED CRC, 2003) e representa a algumas décadas um grave problema econômico e ambiental (THORP E LYNCH, 2000; LAWES et al., 2003). Naquele país, *P. aculeata* infesta os cursos dos rios e os açudes (WOODS, 1985), dificultando o acesso às fontes d'água (Miller e Pickering, 1980; Parsons e CUTHBERTSON, 1992), modificando a dinâmica das cheias e o curso dos rios com consequente erosão dos ambientes (ARMCANZ, 2001), alterando localmente a vegetação efêmera (HUMPHRIES et al., 1991) e diminuindo a qualidade das pastagens (VAN KLINKEN, 2006).

Em Israel, a espécie foi descrita por Danin (2000) como uma agressiva colonizadora de terrenos baldios, aterros sanitários e marginais de rodovias. Na África do Sul, *P. aculeata* é invasora de ambientes ruderais e zonas ripárias (MASUBELELE et al., 2009), onde provoca a exclusão da flora nativa (MACDONALD et al., 2003). Na Espanha, o táxon foi introduzido provavelmente na segunda metade do século XVIII e tem sido apontado como invasor (costa mediterrânea e Ilhas Canárias) dos mesmos ambientes descritos acima; apesar de pouco abrangente, o processo de invasão encontra-se em plena expansão (SANZ-ELORZA et al., 2004). *P. aculeata* ainda é apontada em documento da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* como invasora em Botsuana e naturalizada em Porto Rico e Índia (HAYSOM E MURPHY, 2003).

Já na Costa Rica, onde a espécie é considerada nativa, Vaughan et al. (1994) relatam que *P. aculeata* está se tornando um problema nas zonas úmidas do Parque Nacional Palo Verde. No Brasil, existem duas situações bem distintas: No Sul, não há relatos ou indícios de comportamento invasivo; já no Nordeste, ela está invadindo ambientes alagados sazonalmente (FABRICANTE et al., 2009). Por meio de observações qualitativas é nítida a diferenciação na estrutura e no nicho de *P. aculeata* frente às demais espécies da caatinga e ecossistemas associados, porém, não existem informações científicas que atestem isso, e principalmente, se de fato, esse comportamento poderia ser tratado como uma bioinvasão (observação pessoal).

Devido à dimensão do problema e aos grandes prejuízos que *P. aculeata* causa, na Austrália, por exemplo, sua erradicação é considerada como de alta prioridade (HEARD E BELL, 2009), e em vistas disto, o país é pioneiro na busca de métodos de controle da espécie, especialmente o biocontrole. Dentre eles podem-se citar *Pentohbruchus germani* Pic., Coleoptera originário da Argentina e Chile (BRIANO et al., 2002), *Rhinacloa callicrates* Herring, Hemiptera do Arizona e Califórnia nos Estados Unidos e Noroeste do México

(DONNELLY, 2000), além do camelo - *Camelus dromedarius* L.; a planta é classificada como “*extremely preferred food plant*” para esses animais (DÖRGES E HEUCKE, 2003). É importante frisar que até o momento nenhum agente utilizado contribuiu efetivamente para o controle de *P. aculeata* (PALMER et al., 2010).

Em outras regiões a espécie também é alvo de tentativas de controle. Nos Estados Unidos o uso de herbicidas se mostrou eficiente (SCIFRES, 1980), porém, a necessidade de aplicações periódicas e o tamanho das populações a serem controladas pode inviabilizar esse procedimento, além de que, isso pode tornar-se uma fonte de contaminação de mananciais. Na Paraíba foi avaliada a resposta da espécie ao corte seguido de queima, método bastante difundido entre os agricultores da região, mas, além de não controlar *P. aculeata*, ainda provocou policaulecência nos indivíduos remanescentes (FABRICANTE et al., 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *P. aculeata* representa um importante recurso genético para as regiões áridas e semiáridas do globo, devido sua ampla adaptação a distintas condições edáficas e de conservação dos ambientes, porém, em função do seu caráter invasor é fundamental ter cautela na sua dispersão em regiões diferentes as de origem. Os casos apresentados demonstraram que o táxon pode se tornar em algumas décadas um grave problema econômico e ambiental, o qual até o momento não pôde ser controlado eficientemente.

No Brasil, a espécie ainda é cientificamente pouco conhecida e principalmente subexplorada. Os saberes construídos em outros países demonstram que ela poderia ser utilizada como fonte de renda para a população do semiárido nordestino, pois, é uma excelente forrageira e adapta-se satisfatoriamente a solos salinos e em áreas em processo de desertificação, os quais são considerados atualmente grandes entraves para a manutenção e desenvolvimento local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, P.F.M. Invasão biológica por *Parkinsonia aculeata* L. (Fabaceae) no semiárido paraibano: uma abordagem voltada para ecofisiologia de sementes. Dissertação (mestrado), Universidade Federal da Paraíba/PPG Agronomia. Areia-PB. 73f. 2010.

ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. Revista Brasileira de Botânica, v.4, p.149-153. 1981.

ANDRADE-LIMA, D. Plantas das caatingas: *Parkinsonia aculeata* L. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil: FNDCT, 1989. 72p.

ANSARI, R.; KHAN, M.A.; GUL, B. Gainful utilization of salt affected lands: prospects and precautions. In:

KAFI, M.; KHAN, M.A. (eds.), Crop and Forage Production using Saline Waters. Capitule 3. NAM Set Centre. 2007. p.25-30.

APG - Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society, v.141, p.399-436, 2003.

ARMCANZ - Agriculture and Resource Management Council of Australia e New Zealand. Australian e New Zealand Environment e Conservation Council and Forestry Ministers, Weeds of National Significance *Parkinsonia (Parkinsonia aculeata)* Strategic Plan. National Weeds Strategy Executive Committee, Launceston. 2001.

BAILEY, L.H.; BAILEY, E.Z. Hortus Third: A Concise Dictionary of Plants Cultivated in the United States and Canada. McMillan Publ. Co., New York. 1976.

BARBOSA, D. C. A.; PRADO, M. C. G. Quantitative analysis of the growth of *Parkinsonia aculeata* L. in a greenhouse. Revista Internacional de Botânica Experimental, Buenos Aires, v.52 n.1 p.17-26. 1991.

BERNARD, K.N. State of Forest Genetic Resources in Kenya. Forest Resources, Division Working Paper FGR/18E. Rome, Italy: FAO, 2001. 27p.

BRAGA, R. Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará. 3ª ed. ESAM, Mossoró. 1976.

BRIANO, J.A.; CORDO, H.A.; DELOACH, C.J. Biology and field observations of *Penthobruchus germani* (Coleoptera: Bruchidae), a biological control agent for *Parkinsonia aculeata* (Caesalpiniaceae). Biological Control . v.24, p.292-299, 2002.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. Authors of plant names. Kew: Royal Botanic Gardens. 1992.

BURKART, A. Acme Agency, Buenos Aires. Las Leguminosas Argentinas. Buenos Aires, Argentina: 1952. 569p.

CARRIZO, E.V.; PALACIO, M.O.; ROIC, L.D. Plantas de uso medicinal en la flora de los alrededores de la ciudad de Santiago del Estero (Argentina). Dominguezia, v.18 n.1 p.26-35, 2002.

CHAUHAN, S.S. Desertification control and management of land degradation in the Thar Desert of India. The Environmentalist, v.23, p.219-227, 2003.

CLARKSON, C.; MAHARAJ, V.J.; CROUCH, N.R.; GRACE, O.M.; PILLAY, P.; MATSABISA, M.G.;

- BHAGWANDIN, N.; SMITH, P.J.; FOLB, P.I. *In vitro* antiplasmodial activity of medicinal plants native to or naturalised in South Africa, *Journal of Ethnopharmacology*, v.92, p.177-191, 2004.
- COCHARD, R.; JACKES, B.R. Seed ecology of the invasive tropical tree *Parkinsonia aculeata*. *Plant Ecology*. v.180, n.1, p.13-31, 2005.
- DAGAR, J.C.; TOMAR, O.S. Utilization of Salt Affected Soils e Poor Quality Waters for Sustainable Biosaline Agriculture in Arid and Semiarid Regions of India. 12th ISCO Conference Beijing. 2002. p.340-347.
- DAGAR, J.C.; SINGH, G. Biodiversity of Saline and Waterlogged Environments : Documentation, Utilization and Management. NBA Scientific Bulletin Number - 9, National Biodiversity Authority, Chennai. TamilNadu, India: 2007. 78 p.
- DANIN, A. The inclusion of adventive plants in the second edition of *Flora Palaestina*. – *Willdenowia*, v.30, p.305-314, 2000.
- DEAN, W.R.J.; MILTON, S.J. Patch disturbances in arid grassy dunes: antelope, rodents and annual plants. *Journal of Arid Environments*, v.20, n.2, p.231-237, 1991.
- DONNELLY, G.P. Biology and host specificity of *Rhinacloa callicrates* Herring (Hemiptera: Miridae) and its introduction and establishment as a biological control agent of *Parkinsonia aculeata* L. (Caesalpiniaceae) in Australia. *Australian Journal of Entomology*. v.39, p.89-94, 2000.
- DÖRGES, B.; HEUCKE, J. Demonstration of ecologically sustainable management of camels on aboriginal and pastoral land. Natural Heritage Trust - Final report on project number: 200046. 2003. 25p.
- FABRICANTE, J.R.; ANDRADE, L.A.; FEITOSA, R.C.; OLIVEIRA, L.S.B. Respostas da *Parkinsonia aculeata* L. ao corte e queima em área invadida no agreste paraibano. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.4, n.3, p.293-297, 2009.
- FERRAZ, J.S.F.; MEUNIER, I.M.J.; ALBUQUERQUE, U.P. Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. *Zonas Áridas*, v.9, p.27-39, 2005.
- FOROUGHBAKHCH, R.; HAUDD, L.A.; MAITI, R.K.; RODRIGUEZ, M.; HERNANDEZ-PINHEIRO, J; BADDI, M.H.; CESPEDES, A.E.; PONCE-MORENO, E.E. Techniques of germination and growth potential of some fuelwood species in northeastern México. *Phyton*, v.69, p.17-22, 2000.
- FOROUGHBAKHCH, R.; REYES, G.; ALVARADO-VÁZQUEZ, M.A.; ROCHA-ESTRADA, A. Use of quantitative methods to determine leaf biomass on 15 woody shrub species in northeastern Mexico. *Forest Ecology and Management*, v.216, p.359-366, 2005.
- GALVANI, F.R.; BAPTISTA, L.R.M. Flora do Parque Estadual do Espinilho – Barra do Quaraí /RS. *Uruguaiana: Revista da FZVA*, v.10, n.1, p.42-62, 2003.
- GEBREMICHAEL, T. Study on identification and establishment floral calendar of honey plants in Atakilty Kebele, Tigray, Ethiopia Masters of Science in Biology, Addis Ababa University, Ethiopia: 2006. 72p.
- GILMAN, E.F.; WATSON, D.G. *Parkinsonia aculeata*: Jerusalem-Thorn. Fact Sheet ST-431 (series of the Environmental Horticulture Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida). 1994. 3p.
- GRICE, A.C.; MACKENZIE, J.R.; NICHOLAS, D.M.; PATTINSON, M.; WHITEMAN, L.V.; STEELE, K.E.; CAMPBELL, S.D. Will fire help control *Parkinsonia aculeata* L.? Weed management: balancing people, planet, profit. Australian Weeds Conference. Wagga, New South Wales, 2004. p.161-163.
- HAINES, H.H. The Botany of Bihar and Orissa. Bishen Mahandra Pal Singh, Dehra Dun. vol. 3-4. 1978.
- HAYSOM, K.A.; MURPHY, S.T. The status of invasiveness of forest tree species outside their natural habitat: a global review and discussion paper. Forest Health and Biosecurity Working Paper FBS/3E. Forestry Department. FAO, Rome, Italy: 2003. 80p.
- HAWKINS, J.A.; OLASCOAGA, L.W.; HUGHES, C.E.; JIMENÉZ, J.L.R.C.; RUARO, P.M. Investigation and documentation of hybridization between *Parkinsonia aculeata* and *Cercidium praecox* (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Plant Systematics and Evolution*, v.216, p.49-68, 1999.
- HAWKINS, J.A.; BOUTAOUI, N.; CHEUNG, K.Y.; VAN KLINKEN, R.D.; HUGHES, C.E. Intercontinental dispersal prior to human translocation revealed in a cryptogenic invasive tree. *New Phytologist*, v.175, n.3, p.575-587, 2007.
- HEARD, T.; BELL, K. Development of new biocontrol agents for *Parkinsonia*. Land e Water Australia project reference no. CEN12. Australia: 2009. 33p.
- HICKMAN, J.C. The Jepson Manual: Higher Plants of California. California, USA: 1993. 1400p.

- HOLDRIDGE, L.R. E POVEDA, A.L.J. Árvores de Costa Rica. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica, 1: 1975. 546p.
- HUMPHRIES, S.E.; GROVES, R.H.; MITCHELL, D.S.; HALLEGRAEFF, G.M.; CLARK, J. Plant invasions: The Incidence of Environmental Weeds in Australia. Australian National Parks and Wildlife Service, Canberra, Austrália: 1991.
- JAIN, K.L.; KAPIL, R.P. Foraging rhythm of megachilid bees in relation to the flowering of *Medicago sativa* L. and *Parkinsonia aculeata* L. *Indian Bee Journal*. v.42, n.2, p.35-38, 1980.
- JONES, C.E.; BUCHMANN, S.L. Ultraviolet floral patterns as functional orientation cues in hymenopterous pollination systems. *Animal Behavior*. v.22, n.2, p.481-485, 1974.
- KAMAL, R.; MATHUR, N. Rotenoids from *Parkinsonia aculeata* L. and their *in vitro* amoebicidal activity. *Asian J. Exp. Sci*. v.21, n.1, p.65-72, 2007.
- LAWES, R.A.; WHITEMAN, L.V.; GRICE, A.C. Mapping the distribution of *Parkinsonia aculeata* in the Cape River catchment in north Queensland, Australia. *Plant Protection Quarterly*, v.18, n.4, p.152-156, 2003.
- LEAL, I.R.; VICENTE, A.; TABARELLI, M. Herbivoria Por Caprinos Na Caatinga. In: Leal, I.R.; Tabarelli, M.; Silva, J.M.C. *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora da UFPE: 2003. p.695-715.
- LINDORF, H. Eco-anatomical wood features of species from a very dry tropical forest. *IAWA Journal*. v.15, n.4, p.361-376, 1994.
- LITTLE, E.L.J.E.; WADSWORTH, F.H. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. *Agriculture Handbook* 249. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC: 1964. 548p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras, manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Platarum, 1992. 368p.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 544p.
- MACDONALD, I.A.W.; REASER, J.K.; BRIGHT, C.; NEVILLE, L.E.; HOWARD, G.W.; MURPHY, S.J.; PRESTON, G. Invasive alien species in southern Africa: national reports e directory of resources. *Global Invasive Species Programme*, Cape Town, South Africa. 2003. 125p.
- MACHADO, R.L.; CAMPELLO, E.F.C.; RESENDE, A.S.; MENEZES, C.E.G.; SOUZA, C.M.; FRANCO, A.A. 2006. Recuperação de Voçorocas em Áreas Rurais. *Embrapa Agrobiologia. Sistemas de Produção* 3. Acesso em: 25/fevereiro/2010. Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/vocoroca/index.htm>.
- MARTINS, S.V. Modelos de recuperação de Matas Ciliares. In: *Recuperação de matas ciliares*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. p.83-111.
- MASUBELELE, M. L.; FOXCROFT, L. C.; MILTON, S. J. Alien plant species list and distribution for Camdeboo National Park, Eastern Cape Province, South Africa. *Koedoe*, v.51, n.1, p.80-89, 2009.
- MCVAUGH, R. Flora Novo-Galiciana. Leguminosae. v5. 1987. 786p.
- MEISSNER, H.; LEMAY, A.; BERTONE, C.; SCHWARTZBURG, K.; FERGUSON, L.; NEWTON, L. evaluation of pathways for exotic plant pest movement into and within the greater Caribbean region. Caribbean Invasive Species Working Group (CISWG), Plant Epidemiology and Risk Analysis Laboratory (PERAL), Center for Plant Health Science and Technology (CPHST) and United States Department of Agriculture (USDA). USA. 2009. 284p.
- MILLER, I.L.; PICKERING, S.E. *Parkinsonia*, A Noxious Weed. Agnote, Northern Territory Department of Primary Production, Darwin. 1980.
- MOURA, D.C. Interações entre plantas e abelhas nas matas ciliares do rio São Francisco. Tese (doutorado), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE. 162f. 2008.
- MPAAR e FAO. Elaboration d'un plan d'action forestier tropical. FO: GCP/CVI/026/BEL. Praia, Ministère des Pêches, Agriculture et Animation Rurale. 1992.
- PALMER, W.A.; HEARD, T.A.; SHEPPARD, A.W. A review of Australian classical biological control of weeds programs and research activities over the past 12 years. *Biological Control*, v.52, p.271-287, 2010.
- PARSONS, W.T.; CUTHBERTSON, E.G. Noxious Weeds of Australia, Inkata Press, Melbourne and Sydney. 1992
- PINOS-RODRÍGUEZ, J.M.; AGUIRRE-RIVERA, J.R.; MELLADO, M.; GARCÍA-LÓPEZ, J.C.; ÁLVAREZ-FUENTES, G.; MÉNDEZ-VILLAZANA, J.C. Chemical and digestibility characteristics of some woody species

- browsed by goats in Central Mexico. *Journal of Applied Animal Research*, v.32, n.2, p.149-153, 2007.
- PRADO, D.E.E.; GIBBS, P.E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. *Annals of the Missouri Botanical Society*, v.80, n.4, p.902-927, 1993.
- RADEMACHER, J.H. New arid land ornamentals: recent introductions for desert landscapes. Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA. 1999. p.436-440.
- RAMÍREZ, R.G.; GONZÁLEZ-RODRÍGUES, H.; RAMÍREZ-ORDUÑA, R.; CERRILLO-SOTO, M.A.; JUÁREZ-REYES, A.S. Seasonal trends of macro and micro minerals in 10 browse species that grow in northeastern Mexico. *Animal Feed Science and Technology*. v.128, p.155–164, 2006.
- RAO, M.N.A.; MUKHERJEE, K.C.; PATNAIK, G.K.; RASTOGI, R.P. Chemical and pharmacological investigation of *Parkinsonia aculeata* L. *Indian Drugs*, v.17, n.2, p.43-46, 1979.
- RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, v.25, n.1, p.3-65, 1963.
- RUDD, V.E. Flora of Ceylon. *Caesalpinioideae*. v.7, 1991. p.34-107.
- SALAZAR, R; SOIHET, C. Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina: nota técnica, n.123, 2001. p.45-46.
- SANZ-ELORZA, M.; DANA-SÁNCHEZ, E.D.; SOBRINO-VESPERINAS, E. Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, España: 2004. 384p.
- SCHMIDT, L. Tree species for inland salty soils. Development Briefs: Technical. Copenhagen, Denmark: 2008. 2p.
- SCIFRES, C.J., Brush Management: Principles and Practices for Texas and the Southwest. Texas A&M Univ. Press, College Station, TX. 1980.
- SCHUCH, U.K.; KELLY, J.J. Palo Verde Trees for the Urban Landscape. *Aridus: Bulletin of The Desert Legume Program of The Boyce Thompson Southwestern Arboretum and The University of Arizona*, v.20, n.1, p.1-8, 2008.
- SENARATNA, L.K. A check list of the flowering plants of Sri Lanka. Colombo. 2001.
- SHAUKAT, S.S.; MUSHTAQ, M.; SIDDIQUI, Z.S. Effect of Cadmium, Chromium and Lead on Seed Germination, Early Seedling Growth and Phenolic Contents of *Parkinsonia aculeata* L. and *Pennisetum americanum* (L.) Schumann. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v.2, n.4, p.1307-1313, 1999.
- SIHAG, R.C. Effect of competition with *Parkinsonia aculeata* L. on pollination and seed production in *Medicago sativa* L. *Indian Bee Journal*, v.44, n.4, p.89-90, 1982.
- SINHA, R.K.; BHATIA, S.; VISHNOI, R. Desertification control and rangeland management in the Thar desert of India. *Rala Report*, n.200, 1993. p.115-123.
- SIVAJI, V. et al. Multipurpose nitrogen fixing trees for arid zone afforestation. In: Proc. of National Seminar on Afforestation of Arid Lands. Institute of Arid Zone Forestry Research (IAZFR). Govt. of India, Jodhpur. 1993.
- SOUZA, P.S. Constituintes químicos e triagem farmacológica de *Parkinsonia aculeata* L. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. 1985.
- STONE, C.P.; SMITH, C.W.; TUNISON, J.T. Alien Plant Invasions in Native Ecosystems of Hawaii: Management and Research. National Park Service and the Cooperative National Resources Unit at the University of Hawaii e Sixth Conference in Natural Sciences at Hawaii Volcanoes National Park. 1992. 888p.
- SULEIMAN, M.K; BHAT, N.R. Performance of ornamental plants in bioremediated soil. *Arid Land Research and Management*, v.17, n.2, p.169-177, 2003.
- THORPE, J.R.; LYNCH, R. The Determination of Weeds of National Significance. National Weeds Strategy Executive Committee, Launceston. 2000.
- TORRES, S.B.; SANTOS, D.S.B. Superação de dormência em sementes de *Acacia Senegal* Willd. e *Parkinsonia aculeata* L. *Revista Brasileira de Sementes*, v.16, n.1, p.54-57, 1994.
- VAN KLINKEN, R.D. Total annual seed loss on a perennial legume through predation by insects: The importance of within-season seed and seed feeder dynamics. *Austral Ecology*, v.2005, n.30, p.414–425, 2005.
- VAN KLINKEN, R.D. Biological control of *Parkinsonia aculeata*: what are we trying to achieve? *Australian Journal of Entomology*, v.45, p.268-271, 2006.

VAN KLINKEN, R.D.; LUKITSCH, B.; COOK, C. Interaction Between Seed Dormancy-release Mechanism, Environment and Seed Bank Strategy for a Widely Distributed Perennial Legume, *Parkinsonia aculeata* (Caesalpinaceae). *Annals of Botany*. v.102, p.255–264, 2008.

VAUGHAN, C.; MCCOY, M.; FALLAS, J.; CHAVES, H.; BARBOZA, G.; WONG, G.; RAU, J.; CARRANZA, M.; CARBONELL, M. Plan de Manejo y Desarrollo del Parque Nacional Palo Verde y Reserva Biologica Lomas Barbudal. Universidad Nacional, Costa Rica. 1994.

VELOSO, H.P.; FILHO, A.L.R.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil: 1991. 124p.

VITTO, L.A.; PETENATTI, E.M.; PETENATTI, M.E. Recursos herbolarios de San Luis (República Argentina) primera parte: plantas nativas. *Multequina*, v.6, p.49-66, 1997.

VINES, R.A. Trees, shrubs and woody vines of the Southwest. Austin: University of Texas Press. 1960. 1104p.

WEBER, E. Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds. CABI Publishing, Wallingford, UK. 2003.

WEED, C.R.C. Weed Management guide: *Parkinsonia aculeata*. Series Weeds of National Significance (WoNS). Department of Natural Resources and Mines, Queensland. 2003. 8p.

WOODS, W.M. Bruchid seed beetles for control of *Parkinsonia aculeata* in Australia. In: VI International Symposium on Biological Control of Weeds, Vancouver, Canada (ed. E.S. Delfosse), Agriculture Canada, Ottawa. 1985. p.855–862.

Recebido em 12/02/2010

Aceito em 20/05/2010