

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Decimocuarta reunión de la Conferencia de las Partes
La Haya (Países Bajos), 3-15 de junio de 2007

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Inclusión en el Apéndice II de *Caesalpinia echinata* Lam., incluyendo todas las partes y derivados, atendiendo el Artículo II párrafo 2 a) de la Convención y la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP13), Anexo 2 a, párrafo A y B.

B. Autor de la propuesta

República Federal de Brasil.

C. Justificación

La inclusión de *Caesalpinia echinata* en el Apéndice II de la CITES es necesaria porque esta especie es la única utilizada en la fabricación de arcos de instrumentos musicales. Es preciso reglamentar el comercio de esta especie evitando así que en un futuro próximo se tenga que incluirla en el Apéndice I.

1. Taxonomía

- 1.0 División: Magnoliophyta
- 1.1 Clase: Magnoliopsida
- 1.2 Orden: Fabales
- 1.3 Familia: Leguminosae/Fabace
- 1.4 Género, especie o subespecie, incluido el autor y el año: *Caesalpinia echinata* Lam.
- 1.5 Sinónimos científicos: *Guilandina echinata* Spreng, *Caesalpinia obliqua* Vog.
- 1.6 Nombres comunes:
- | | |
|------------|---|
| español: | palo brasil, brasil, palo pernambuco, pernambuco, palo rosado |
| francés: | bois de pernambouc |
| inglés: | brazil wood, pernambuco wood |
| alemán: | pernambuckholz |
| portugués: | pau-brasil, ibirapitanga, brasileto, orabutá |
- 1.7 Número de código: ---

2. Visión general

El pernambuco o palo brasil, *Caesalpinia echinata*, es un árbol de talla mediana (familia de las leguminosas) cuyo crecimiento es lento. Su área de distribución corresponde esencialmente a la Mata Atlántica o Selva Atlántica del Brasil. El índice de crecimiento de estos árboles depende de diversos factores, como la composición del suelo, el clima, la localización geográfica.

Exportado a Europa por sus propiedades colorantes aproximadamente hasta 1850, se comenzó a utilizar el palo brasil para fabricar arcos de violines a mediados del siglo XVIII. Los hermanos Tourte se encuentran entre los primeros arqueteros que demostraron las cualidades excepcionales de esta madera. En un principio, los constructores de arcos utilizaban varias calidades de "maderas tropicales". Todas ellas tenían una densidad y una dureza notables, por lo que comúnmente fueron denominadas como "palo de hierro".

Gracias a sus cualidades sonoras, que le valieron el favor de los músicos, y a sus características físicas y mecánicas que hacen de él un material ideal para la construcción de varas curvadas, en poco tiempo el palo brasil sustituyó a todas las demás especies. Doscientos cincuenta años después de su introducción, cuando se trata de construir arcos de calidad, los arqueteros y músicos del mundo entero no han encontrado nada que pueda sustituirlo: rigidez, flexibilidad, densidad, belleza, capacidad de conservar la curvatura, la reunión de todas estas propiedades hacen del palo brasil un material sin igual.

3. Características de la especie

3.1 Distribución

El palo brasil, aunque solo se encuentra en el seno de la Mata Atlántica, donde predominan los bosques pluviales, es un elemento típico del bosque estacional. Eso significa que la especie se desarrolló y prosperó durante los períodos glaciares, prefiriendo siempre el clima árido y los suelos secos (Lima *et al.* 2002). A pesar de ser reconocido como una especie única, el palo brasil presenta una considerable variación a lo largo de su área de distribución. Fue posible reconocer por lo menos tres padrones morfológicos que muestran diferencia en las hojas (fórmula foliar, forma de folíolo y tamaño) y en la estructura anatómica de la madera. Estudios genéticos recientes apoyan esas diferencias anatómicas y morfológicas entre las poblaciones, entretanto, hasta el momento, ninguna subespecie o variedad ha sido oficialmente reconocida (Cardoso *et. alli.* 1998; Lima 2003).

Las áreas remanentes donde ocurre la especie, se localizan generalmente en la zona costera, en lugares típicamente forestados. Cabe resaltar que esos trechos a veces presentan un aspecto de selva baja y seca, formando un mosaico con las varias fisionomías típicas de restinga, principalmente en las extensas planicies y elevaciones bajas del litoral, en suelo arenoso o arcillo-arenoso (Bueno & Lima 2002).

Las continuas alteraciones en la cobertura forestal original han representado la principal dificultad tanto a la hora de detectar la ocurrencia actual de palo brasil en esas áreas como en el momento de diagnosticar su posible presencia en el pasado.

El Palo brasil se encuentra exclusivamente en territorio brasileño. En la Tabla N°1 se indican los lugares en los que se ha confirmado la presencia de poblaciones naturales a lo largo de los últimos diez años (Lima, H.C. 2004).

Tabla N° 1: Lugares con registros botánicos y presencia de palo brasil

Estado	Lugares con presencia de palo brasil
Río Grande do Norte (RN)	Extremo Sul hasta la proximidad del Cabo de Toros
Paraíba (PB)	Mamanguape y Camaratuba
Pernambuco (PE)	São Lourenço da Mata hasta Vitória de Santo Antão, Nazaré da Mata, Tracunhaém, Pau d'Alho, Timbaúba y Goiana
Alagoas (AL)	Junqueira
Bahia (BA)	Porto Seguro, Eunápolis, Itamaraju, Barrolândia, Jussari, Ipiau, Caraíva, Camacã, Pau-Brasil, Ubaitaba, Tapera y Guaratinga
Espírito Santo (ES)	Aracruz
Rio de Janeiro (RJ)	Cabo Frio, Búzios, São Pedro da Aldeia, Araruama, Iguaba, Saquarema, Itaipuaçu y Rio de Janeiro

3.2 Hábitat

Bosques de planicie costera y bosques de terraza de Mata Atlántica.

3.3 Características biológicas

Planta semidecídua, heliófita o esciófita, especie típica del bosque estacional, es decir que la especie se desarrolló y prosperó a lo largo de los períodos glaciares, prefiriendo siempre el clima árido y los suelos secos.

3.4 Características morfológicas

Caesalpinia echinata es una planta con espinas, de 8-12 m de altura de fuste y 40-70 cm de diámetro. Hojas compuestas bipinadas de 10-15 cm de largo, con 5-6 pares de pinnas de 8-14 cm de largo; folíolos en número de 6-10 pares por pinna, de 1-2 cm de largo (Lorenzi, 2002). Sus flores duran como máximo entre 10 y 15 días, y permanecen abiertas por menos de 24 horas. Exhalan un aroma cítrico, levemente endulzado. Acostumbran en reunirse en pequeños racimos terminales, raramente brotando en las axilas de los ramos. El cáliz, de color verde-amarilleado, y los pétalos poseen una intensa coloración amarilla, con suaves tonos de rojo en la parte basal. El pétalo, mediano, se destaca de los demás por la presencia de una mancha central roja-oscura que se extiende por casi toda la superficie. Los frutos son vayas y presentan falsas espinas.

3.5 Función de la especie en su ecosistema

La *C. echinata* ocurre principalmente en planicies y áreas litorales de poca elevación, en suelos arenosos o barroso-arenosos. Su distribución discontinua a lo largo del litoral atlántico refleja esta preferencia. Poco se sabe al respecto de la composición y estructura de la comunidad de plantas en que la *C. echinata* vive. Las características florísticas de apenas tres áreas conteniendo la *C. echinata* (todas en el estado de Río de Janeiro) fueron estudiadas con poco detalle y no proveen datos suficientes para obtener cualquier conclusión generalizada (Lewis *et al.* 1997).

4. Estado y tendencias

4.1 Tendencias del hábitat

En términos generales, la Mata Atlántica puede ser vista como un mosaico diversificado de ecosistemas, presentando estructuras y composiciones florísticas diferenciadas, en función de diferencias de suelo, relieve y características climáticas existentes en la amplia área donde se presenta este bioma en Brasil.

La Mata Atlántica originalmente corría por las cadenas de montañas y planicies de la costa atlántica brasileña, extendiéndose del Estado de Río Grande del Norte al Estado de Río Grande del Sur. Se trataba del segundo mayor bosque tropical húmedo del Brasil, solamente comparable al Bosque Amazónico, y ocupaba un área de 1,3 millones de kilómetros cuadrados. Antes de la colonización, este bioma se extendía en una faja prácticamente continua, desde Río Grande del Norte hasta Río Grande del Sul, acompañando el litoral y ocupando cerca de 12 % del territorio nacional. Actualmente restan cerca de 7,3 % de su cobertura forestal original. Es considerada la quinta área más amenazada, y más rica en especies endémicas del mundo.

La extracción de la Mata Atlántica está ocurriendo desde la llegada de los colonizadores portugueses al Brasil, cuyo interés primordial era el aprovechamiento del palo brasil. El proceso de deforestación prosiguió durante los ciclos de la caña de azúcar, del oro, de la producción de café y pastos, de la producción de papel y celulosa, del establecimiento de asentamientos de colonos, de la construcción de carreteras y represas, y de un amplio y intensivo proceso de urbanización, con el surgimiento de las mayores capitales del país, como São Paulo, Río de Janeiro, y de diversas ciudades menores, y poblados.

Su área actual se encuentra altamente reducida y fragmentada con sus remanentes forestales localizados, principalmente en áreas de difícil acceso. La preservación de estos remanentes viene garantizando la contención de riveras, propiciando oportunidades para el disfrute de exuberantes paisajes y desarrollo de actividades relacionadas con el ecoturismo, y también servir de abrigo a diversas poblaciones tradicionales, incluyendo naciones indígenas. Además de eso, en ella están localizados manantiales hídricos esenciales para el abastecimiento de agua de cerca de 70 % de la población brasileña.

En el Estado de Río de Janeiro, los municipios de Niterói, Araruama y Iguaba Grande poseen los mayores fragmentos forestales con poblaciones naturales de pernambuco (Proyecto Palo Brasil – Relatorio Final).

Tabla N° 2: Áreas remanentes de palo brasil en el Estado de Río de Janeiro

Remanentes	Área (ha)	Perímetro (m)
Niterói	5 824	156 000
Castellana	3 253	77 000
Baía Formosa	1 546	68 000
São Mateus/Base Aeronaval	768	36 000
Serra de Sapatiba	493	23 000
Morro Mico/Piaçava	369	23 000
Guaratiba	222	12 000
Jacarepiá	205	12 000
Boca da Barra/Praia das Conchas	196	12 000
Leme/Pão de Açúcar	125	17 000
Ponta da Farinha	96	6 000
Morro do Milagre	82	7 000
Ponta Pai Vitória	72	7 000

4.2 Tamaño de la población

El Programa Palo Brasil, en Bahia, en 2005 inventarios de prospección, inventario biométrico y fitosociológico y obtuvo levantamientos de datos sobre la presencia de la especie en el extremo sur de Bahia. Se trató de acopiar información sobre la ocurrencia de la especie consultando a instituciones y segmentos sociales (órganos ambientales de gobierno, ONGs, sindicatos rurales, empresas de exploración y manejo forestal y aserraderos) y profesionales relacionados con el actividad forestal, teniendo por objetivo identificar los lugares donde prospera la especie y sus

morfotipos de forma natural (autóctona) y plantada. Durante el inventario prospectivo se realizaron visitas a numerosas propiedades rurales en áreas edafoclimáticas y ecológicas distintas y se registró la ocurrencia de 1.754 individuos arbóreos de palo brasil en más de 130 propiedades rurales de la Región Cacauera. De ese total de árboles registrados, 1.669 eran autóctonos y los 85 restantes se habían plantado. Estos datos incluyen la presencia de tres variantes morfológicas de la especie – *palo brasil hoja-de-ruda*, *palo brasil hoja-de-café* y *palo brasil hoja-de-naranja* – en la Región Cacauera del sur en Bahia.

El Proyecto Palo Brasil, desarrollado por el Jardín Botánico de Río de Janeiro y otras instituciones, elaboró el mapa de las 13 áreas remanentes más representativas con presencia de palo brasil en el estado de Río de Janeiro. De estas áreas solamente tres no están en unidades de conservación protegidas por ley.

En el estado de Pernambuco, además de la Reserva Ecológica de Tapacurá, actualmente sobre el dominio de la Compañía Pernambucana de Saneamiento – COMPESA, hay plantaciones de palo brasil con aproximadamente treinta años de existencia, como el Bosque de Alto del Morro de los Guararapes, en Recife/PE, y Glória del Goitá/PE.

4.3 Estructura de la población

La estructura de la población de la especie está siendo desarrollada por el Programa Palo Brasil, constituido por varias instituciones públicas y privadas.

4.4 Tendencias de la población

Se sabe que la *C. echinata* está desapareciendo debido a deforestación de su hábitat y a la tala ilegal de los árboles para la producción de arcos de violín y otros fines. Sin embargo, en un trabajo desarrollado por el Jardín Botánico de Río de Janeiro (Proyecto Palo Brasil), se verificó que individuos de una muestra de *Caesalpinia echinata* en un área de 3.6 ha de cinco hectáreas remanentes del Bosque Estacional Semidecíduo en el Centro de Diversidad de Cabo Frío y en un pequeño remanente en la ciudad de Río de Janeiro demostraron que las poblaciones están en regeneración, evidenciando la curva típica en **J** inverso, en la cual los mayores porcentuales de individuos en la muestra se encuentran en la etapa de plántulas y juveniles (latizales).

4.5 Tendencias geográficas

La faja estrecha de la Mata Atlántica originalmente se extendía desde la punta nororiental próxima al Cabo de San Roque, en el Estado de Río Grande del Norte, hasta Torres, en el Estado de Río Grande del Sur. Hoy, el área del bosque es de apenas 7,3 % de su original.

5. Amenazas

5.1 Deforestación generalizada

La Mata Atlántica ha sido deforestada básicamente por la expansión de las áreas urbanas, agricultura y extracción de maderas, pero algunas zonas, concretamente las más próximas al mar, como Cabo Frío, en el Estado de Río de Janeiro, sufrieron un considerable impacto en los últimos años debido al desarrollo del turismo. El mismo problema ocurre en los otros estados brasileños. Estas áreas litorales son refugios particularmente importantes de las restantes poblaciones de la *C. echinata*. No hay cifras detalladas en cuanto a las proporciones de deforestación de las restantes áreas forestales en las que existe la *C. echinata*

5.2 Corte ilegal y exportación de la *C. echinata*

Con arreglo a la Resolución del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) n° 278/2001 se han suspendido las autorizaciones concedidas para la tala y aprovechamiento de especies amenazadas de extinción, salvo aprovechamiento eventual, sin propósito comercial directo, para consumo en las propiedades o posesiones rurales o posesiones de pueblos indígenas y poblados tradicionales. Entretanto, se sabe de la presencia de extracción ilegal de esa especie, aunque se ignora la dimensión de ese hecho (Lewis et al. 1997).

6. Utilización y comercio

6.1 Utilización nacional

La investigación arqueológica evidenció que la *C. echinata* era la leña preferida de los pueblos nativos que habitaban la Mata Atlántica durante millares de años antes de la llegada de los portugueses, en 1500. Entre 1501 y 1850, grandes cantidades fueron exportadas como madera de teñido y con eso fueron taladas grandes áreas forestales. El volumen del comercio era tan grande que la región rápidamente se tornó conocida como "el litoral del palo brasil". A mediados del siglo XVIII, se descubrió que la madera de esa especie era ideal para fabricar arcos de instrumentos musicales y desde entonces se fabrican arcos de alta calidad para violines, violas, contraltos y contrabajos. La gran mayoría de arcos profesionales es hoy hecha de *C. echinata*. Las informaciones existentes sobre la utilización de *C. echinata* en la fabricación de arcos son restringidas. Se carece de cifras fiables sobre la cantidad exportada de esa especie del Brasil para esta finalidad, ni cuanto es utilizado por los fabricantes brasileños de arcos. Los madereros son reacios a divulgar esta información, pero una estimación de la demanda mundial anual oscila alrededor de 200 m³, aunque es probable que sea mayor, ya que mucha madera se desperdicia en el proceso de la fabricación. Un arco de violín típicamente requiere aproximadamente 1 kg de madera. La madera actualmente es empleada principalmente en la confección de arcos de violín.

6.2 Comercio lícito

El Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables – IBAMA permite el comercio de material proveniente de mejoras (cercas, galpones, casas), una vez ha sido debidamente licenciado por el organismo ambiental competente. Así, ese producto puede recibir una autorización de exportación del IBAMA.

6.3 Partes y derivados en el comercio

Actualmente la *Caesalpinia echinata* es utilizada para fabricación de arcos de alta calidad para instrumentos musicales.

6.4 Comercio ilícito

La Resolución IBAMA N° 37, del 03 de abril del 1992, relaciona la *C. echinata* entre las plantas consideradas amenazadas de extinción en Brasil. En la Relación Mundial de Árboles Amenazados (Oldfield *et al.* 1998) la *C. echinata* consta como amenazada, y en la Lista Roja de Especies Amenazadas 2000, IUCN, la misma consta como amenazada A1 a, c, d.

El Decreto n° 750, del 10 de febrero del 1993, prohíbe el corte, la extracción y actividades que interfieran con los tipos de vegetación primaria y secundaria de Mata Atlántica. En 2001, se publicó la Resolución CONAMA n° 278/2001, delegando al IBAMA la suspensión de las autorizaciones concedidas por acto propio o por delegación a los demás órganos del Sistema Nacional del Medio Ambiente – SISNAMA, para el corte y extracción de especies amenazadas de extinción, presentes en la lista oficial de aquel órgano, en poblaciones naturales en el bioma Mata Atlántica, hasta que sean establecidos criterios técnicos, científicamente comprobados, que garanticen la sostenibilidad de la extracción y la conservación genética de las poblaciones aprovechadas.

De acuerdo con el documento producido en febrero de 2002 por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania, hay evidencias de un amplia utilización de la *C. echinata* en la producción mundial de arcos de violines. La mayoría de los productores de arcos de violín se encuentran en Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido, habiendo también numerosos fabricantes en los Estados Unidos de América y Canadá. Así, esto resulta en un significativo comercio de *C. echinata* para la fabricación de arcos de violín.

En 1997, se hizo un levantamiento del comercio y utilización internacional de *C. echinata* para la producción de arcos (FFI 1997). En el Reino Unido hubo entre 12 y 15 productores profesionales de arcos y un número similar de aficionados que fabrican arcos por placer. La

mayoría de ellos es un emprendimiento de una única persona. Situación semejante existe en Francia, con 59 fabricantes de arcos, siendo la mayoría de ellos profesionales. En los Estados Unidos de América, nuevamente la mayoría es de emprendedores individuales. En Alemania hay hasta 50 empresas y personas individuales empleando cerca de 150 fabricantes de arcos. La mayoría de las empresas alemanas emplea una a dos personas, tres de las empresas emplean más de diez personas. En el Reino Unido y en Alemania la mayoría de los arcos era para uso profesional y para los cuales se utilizaban la mejor calidad de *C. echinata*. Un fabricante profesional de arcos en el Reino Unido producía entre 30 y 50 arcos por año, y en Alemania esta cifra subía para cerca de 100 arcos. Fabricantes en los Estados Unidos producían 30 a 50 arcos por año. Hay un pequeño número de empresas que fabrican un número mucho más alto de arcos. El mayor emprendimiento americano emplea 20 personas, fabricando 1.700 arcos por año (incluyendo una fábrica en China). El mayor fabricante de arcos en Europa es una firma suiza que produce 3.000 arcos por año. Ella producía arcos desde hace 20 años, vendiéndolos en el mundo entero. Esta firma emplea hasta 20 personas, teniendo cinco fabricas de arcos permanentes y otras contratadas para preparar los pedazos de madera. Corea, Japón y recientemente China, también están produciendo arcos. Algunos emprendimientos de arcos en Asia emplean un personal relativamente grande, entre ellos una empresa japonesa que emplea 30 personas. La China se dice que es el mayor consumidor de *C. echinata*, en su mayoría de calidad inferior.

6.5 Cantidades de *C. echinata* utilizadas

En 2002, una investigación hecha por la Iniciativa Internacional para la Conservación del Palo Brasil (*International Pernambuco Conservation Initiative/Confédération des Métiers et des Utilisateurs des Ressources de la Nature* – IPCI/COMURNAT) indicó valores del orden de 200 m³ para abastecer los mercados nacional e internacional. Aunque parezca un valor pequeño, no se debería tomar como referencia debido a que la población de palo brasil es cada vez menor. Los mayores consumidores de palo brasil son Estados Unidos y Europa, siendo Alemania y Francia los países que cuentan con las principales reservas (CPI Biopirataría, 2006).

6.6 Efectos reales o potenciales del comercio

No tenemos informaciones oficiales en relación al impacto actual del comercio sobre palo brasil. La exportación solo es permitida cuando es autorizada por el órgano ambiental. Se tiene conocimiento que existe el comercio clandestino, pero no tenemos datos sobre la cantidad que sale del país, puesto los exportadores declaran otra especie de madera en lugar del palo brasil.

Se estima que el 70 al 90 % de la madera se desperdicia en la transformación de los troncos en arcos. De una estimación se desprende que de 1.500 kg de madera cortada, solamente 100 a 200 kg son adecuados para arcos de alta calidad, debido a imperfecciones en la madera (hendiduras, nudos, granos, variaciones en la elasticidad, densidad, etc.). Se supone que entre el 70 y el 80 % se desperdicia en el procesamiento final, desde el árbol en la naturaleza hasta el arco propiamente dicho. Medidas de reducción del porcentaje de desperdicio de madera, no solo beneficiaría a la especie, reduciendo su extracción, así como también beneficiaría a los fabricantes de arcos, disminuyendo sus costos de la materia prima. Como alternativa, la industria artesanal podría aprovechar esos residuos.

Brasil ya cuenta con un programa de fiscalización y combate a la extracción ilegal. Existe un proyecto de ley que se aprobará en breve y cuya finalidad es la protección del bioma Mata Atlántica, hábitat del palo brasil.

7. Instrumentos jurídicos

7.1 Nacional

La legislación concerniente a la preservación de la *C. echinata* consiste en una serie de instrumentos legales específicos y medidas más generalizadas que gobiernan el aprovechamiento y el transporte de plantas nativas brasileñas. Estas son:

- Portaria IBAMA n° 37, del 03 de abril de 1992, relaciona la *C. echinata* entre las plantas consideradas amenazadas de extinción en el Brasil.
- Ley n° 4771, del 15 de septiembre de 1965, art. 14, alinea "b", da poderes a las autoridades federales y estatales para prohibir o restringir la tala de las especies amenazadas.
- Decreto n° 750, del 10 de febrero de 1993, prohíbe el corte, la extracción y actividades que interfieran con los tipos de vegetación primaria y secundaria de Mata Atlántica.
- Portaria n° 113, de 29 de diciembre de 1995, menciona que la extracción de bosques primitivos y demás formas de vegetación arbórea, que tengan como objetivo principal la ganancia económica con productos forestales, solamente será permitida a través de manejo forestal sostenible.
- Resolución CONAMA n° 278/2001 determina a IBAMA la suspensión de las autorizaciones concedidas por acto propio o por delegación a los demás órganos del Sistema Nacional del Medio Ambiente – SISNAMA, para el corte y exploración de especies amenazadas de extinción, constantes de la lista oficial de aquel órgano, en poblaciones naturales del bioma Mata Atlántica, hasta que sean establecidos criterios técnicos, con base científica, que garanticen la sostenibilidad de la extracción y la conservación genética de las poblaciones aprovechables.
- Resolución CONAMA n° 317/2002 establece los criterios necesarios para la conservación genética y sostenibilidad de la extracción de especies de la flora amenazada de extinción en Mata Atlántica que deban ser incluidos en Planes Estadales de Conservación y Uso, que tengan como base, estudios técnicos y científicos.
- Instrucción Normativa n° 17/2004 establece categorías para la exportación de productos y subproductos madereros oriundos de bosques naturales y plantados, nativos y exóticos.
- Instrucción Normativa n° 112, de 21 de agosto de 2006, que reglamenta el transporte de productos forestales nativos (DOF) emitidos por IBAMA.

7.2 Internacional

La *Caesalpinia echinata* no está amparada por ningún acuerdo internacional concertado por Brasil.

8. Ordenación de la especie

8.1 Medidas de gestión

Dada la continua destrucción de áreas de bosque de *C. echinata* y la dificultad de establecer nuevas áreas de protección dentro de la Mata Atlántica, la propagación de la especie en lugares fuera de sus áreas nativas tal vez se haga necesaria para asegurar su supervivencia perenne y a largo plazo. La constante fragmentación y reducción de las áreas forestales restantes están llevando a una diversidad genética inferior de la especie, la cual únicamente podrá ser mantenida mediante medidas de conservación *ex situ*.

Las informaciones relativas al éxito o fracaso de la propagación previa y de los experimentos forestales con *C. echinata* son escasas, lo que resulta en un conocimiento técnico inadecuado sobre el cultivo y manejo de la especie. Las investigaciones indican que la colecta de semillas y la producción de plántulas son relativamente fáciles y de poco costo y que el plantío de enriquecimiento parece ser viable. Áreas específicas que precisan ser estudiadas incluyen la poda, el relieve y el enriquecimiento de técnicas de plantío, regímenes de espaciamiento y uso de fertilizantes, así como otras relaciones vegetales y simbióticas.

La *C. echinata* ha sido cultivada en plantaciones, pero la calidad de la madera y su adecuación para arcos de instrumentos de cuerda todavía no fueron estudiadas. Los comerciantes de madera son reacios en comprar *C. echinata* cultivada porque acreditan que la calidad es inferior, basado en sus experiencias con otras especies; consecuentemente, concentran sus esfuerzos en la extracción del bosque nativo.

8.2 Supervisión de la población

Para definir las medidas de control y supervisión de la población de palo brasil es preciso disponer de los resultados de los inventarios que está realizando actualmente el Programa Palo Brasil.

8.3 Medidas de control

8.3.1 Internacional

La *C. echinata* no está amparada por ningún acuerdo internacional concertado por Brasil.

8.3.2 Nacional

Véase el punto 7.1.

8.4 Reproducción artificial

El palo brasil ha sido una de las especies que a lo largo de todos estos años siempre fue aprovechada, ya sea como materia prima de colorante, estacas para cercas, arcos de violín y artesanía, provocando su extinción total en algunas áreas de su distribución natural. La actividad de fomento al plantío tiene por objetivo atender la demanda futura con plantío comercial, bien como conservar la variabilidad de la base genética remanente. Promueve, también, la ampliación y creación de áreas protegidas y la reintroducción en regiones donde la especie fue extinta, así como, plantíos cívico-culturales, plantío en plazas públicas, arborización urbana, paisajismo y eventos.

Existen actualmente proyectos de propagación artificial para plantíos comerciales en los estados de Espírito Santo, como el Proyecto Verde Brasil, una alianza público privada de la Asociación Brasileña de Arqueteros (ABA), en conjunto con la Secretaría de la Agricultura, Abastecimiento, Acuicultura y Pesca (SEAG), Instituto Capixaba de Pesquisa, Asistencia Técnica y Extensión Rural (INCAPER), Instituto de Defensa Agroflorestal de Espírito Santo (IDAF), donde ya se han plantado más de 100.000 plántulas de palo brasil en áreas privadas de agricultores participantes en el Proyecto, que también implanta bosques de palo brasil en municipios de Espírito Santo. También se están realizando plantíos en corredores ecológicos del Estado (Proyecto Corredores Ecológicos). En el norte del Estado, en la región del municipio de Aracruz, existe una plantación de 29 ha de palo brasil, con más o menos 28 años de existencia, que está destinada al Banco Activo de Germoplasma de diferentes tipos morfológicos.

El Programa Palo Brasil en Bahia (PPB-BA) informó de que en 2005, se plantaron unas 24.000 plántulas de palo brasil, de las cuales 14.851 fueron destinadas al plantío comercial, 6.257 a la conservación de la Base Genética y 2.879 al fomento del plantío cívico-cultural.

En el Estado de Pernambuco, la Fundación Nacional del Palo Brasil (FUNBRASIL) se dedica desde hace más de 30 años a fomentar el palo brasil y, en este sentido, ha distribuido alrededor de 2.700.000 plántulas de la especie. No se dispone de datos sobre el plantío con fines comerciales en el Estado de Pernambuco, pero se sabe que la Compañía Pernambucana de Saneamiento (COMPESA) y otras empresas poseen un excelente vivero de semillas para plantíos comerciales futuros.

8.5 Conservación del hábitat

Hay 189 áreas federales de protección dentro de la región de Mata Atlántica, con 17 parques nacionales, 15 reservas biológicas, 12 áreas de protección ambiental, 5 estaciones ecológicas,

3 áreas de relevante interés ecológico, 7 bosques nacionales, 6 reservas extractivas y 124 reservas particulares de patrimonio natural (Fuente: IBAMA, 2006).

El palo brasil existe en diversas reservas federales y estatales. Dos áreas protegidas – la Estación Ecológica Palo Brasil, en el Estado de Bahía, y la Reserva Ecológica Tapacuri, en Pernambuco – fueron establecidas, en parte, para proteger sus poblaciones de *C. echinata*. La especie existe también en la Reserva Ecológica Estatal de Jacarepii, en el Estado de Río de Janeiro. Otras reservas que contienen *C. echinata* - son: la Reserva Camaratuba, en el Estado de Paraíba, la Reserva Morro Branco, en el Estado del Río Grande del Norte, y las reservas Bocó de la Barra y Palo Brasil, en el Estado de Río de Janeiro – no constan de la lista oficial de las áreas de protección federales y estatales, y su situación no está clara. Por eso se cree que la *C. echinata* no está siendo protegida en algunas áreas como supuestamente debería estar ocurriendo. Cabe mencionar, todavía, que reservas municipales generalmente no constan de listas “oficiales” de áreas protegidas en el Brasil, y algunas de esas áreas locales menores podrían bien defender las poblaciones de *C. echinata*.

Hay también como un mínimo 28 reservas privadas llamadas de Reserva Particular de Patrimonio Natural (RPPN) en la Mata Atlántica. Creciente número de personas que tienen haciendas, creadores de gado y individuos en Brasil reservan áreas de sus tierras de poco valor agrícola a la preservación de fauna y flora, bajo el esquema RPPN del gobierno federal, establecido en el Decreto n° 98.914/90. Los propietarios garantizan la protección de la fauna y de la flora en estas reservas en cambio de reducción de impuestos. Entonces podemos considerar que parte de esas áreas conteniendo *C. echinata* estén actualmente protegidas en RPPN, aunque no se sabe cuantas. Cabe resaltar que Brasil ya cuenta con un programa de fiscalización y combate a la extracción ilegal. Además, hay un proyecto de ley que se aprobará en breve, cuya finalidad es la protección del bioma Mata Atlántica.

8.6 Salvaguardias

Es preciso cumplir la legislación existente, y capacitar técnicos para proceder a la identificación de maderas.

9. Información sobre especies similares

No hay especies similares de la *Caesalpinia echinata*.

10. Consultas

Como la especie es exclusiva del territorio brasileño, no hubo la necesidad de hacer una consulta con otros países. Sin embargo, en abril de 2004, el IBAMA organizó un taller con el objetivo de discutir la necesidad de inclusión de la especie *Caesalpinia echinata* en los Apéndices de la CITES. Participaron 24 miembros representantes de siete instituciones nacionales de reconocida competencia sobre el palo brasil. La conclusión fue que era muy importante incluir la especie en el Apéndice II.

11. Observaciones complementarias

Se han hecho pruebas con diversas maderas, inclusive el ipe (*Tabebuia* spp.), como alternativas a *C. echinata* para la fabricación de arcos, pero ninguna de ellas fue aceptada por los músicos profesionales. *C. echinata* es muy apreciada por sus propiedades exclusivas. Entretanto, solo se sometieron a pruebas rigurosas unas pocas especies. Parte de la exigencia de *C. echinata* es el color de su madera, pero la preferencia de criterios estéticos debería ser considerada secundaria. El Laboratorio de Productos Forestales de IBAMA está investigando algunas especies para que, en un futuro próximo, alguna especie pueda sustituir el palo brasil en el mercado de arcos de instrumentos musicales. Son las siguientes: ipe (*Tabebuia* spp.), braúna (*Swartzia* spp.), muirapiranga (*Brosimum paraense* Huber), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul.), muirapinima-preta (*Zollernia paraensis* Huber), pau-cobra (*Brosimum guianense* (Aubl. Huber), pau-rainha (*Brosimum rubescens* Taub.), maçaranduba [*Manilkara elata* (Allemao ex Miq.) Monach], gombeira (*Swartzia* spp.), coração-de-negro (*Swartzia* spp.).

12. Referencias

- Bueno, E. & Lima, H.C.de. 2002. Epílogo: Raízes do Futuro. In: Bueno, E. Pau-Brasil, São Paulo, Axis Mundi Editora.
- Cardoso, M.A., Provan, J., Powell, W., Ferreira, P.C.G. & Oliveira, D.E. 1998. *Molecular Ecology* 7: 601-608.
- CPIBIOPI – Comissão Parlamentar de Inquérito Destinada a Investigar o Tráfico de Animais e Plantas Silvestres Brasileiros, a Exploração e Comércio Ilegais de Madeira e a Biopirataria no País – Relatório Final. 2006. Câmara dos Deputados, Brasília-DF.
<http://www2.camara.gov.br/comissoes/temporarias/cpi/encerradas.html/cpibiopi/relatoriofinal.html>
- Cunha, M.W., Lima, H.C. 1992. Travels to the Land of Brazilwood. Agência Brasileira de Cultura/Una Cultura.
- Cunha, M.W., Lima, H.C. 1992. Viagem à Terra do Pau-Brasil. Agência Brasileira de Cultura, Rio de Janeiro.
- Cardoso, M.A. 1997. Estudo da Estrutura e Diversidade Genética em Populações Remanescentes de *Caesalpinia echinata* Lam., Utilizando Marcadores RAPD. Rio de Janeiro, Instituto de Biologia – Departamento de Genética, UFRJ. Tese (Doutorado). 99p.
- FFI (Fauna & Flora International). 1997. The International Trade and Utilization of Pau-Brasil (Pernambuco) for Bows. FFI, Cambridge.
- Fundação SOS Mata Atlântica, INPE. 2002. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, período: 1995-2000. Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- Heringer, H., Montenegro, M.M. (eds). 2000. Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, SEMAD/IEF-MG. MMA/SBF, Brasília. 44p.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 2006. On line.
www.ibama.gov.br.
- IUCN. 1986. Plants in Danger. What Do We Know? Cambridge.
- Lewis, G., Lima H.de, Cardoso, M., Wellner, P., Martinelli, G., Richter, M., Varty, N., Jenkins, P. 1997. Conservation and Management of Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*) – An Action Plan, Fauna & Flora International, UK, Botanical Gardens of Rio de Janeiro, Brazil, and Margareth Mee Foundation, Brazil.
- Lima, H.C.de, Lewis, G.P. & Bueno, E. 2002. Pau-Brasil: Uma Biografia. In: Bueno, E. Pau-Brasil, São Paulo, Axis Mundi Editora.
- Lima, H.C.de. 2003. Taxonomia e Distribuição Geográfica Atual de *Caesalpinia echinata* Lam. Simpósio “Pau-Brasil: Ciência e Arte”. São Paulo.
http://www.tobanicasp.org.br/pau-brasil_index.htm.
- Lima, H.C.de. 2004. As Pesquisas Sobre Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Situação Atual e Perspectivas. *Oficina de Trabalho Sobre Conservação do Pau-Brasil*. IBAMA, Diretoria de Florestas.
- Lorenzi, H. 2002. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 1, 4ª ed., Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- Oldfield, S., Lusty, C., MacKinven, A. 1998. The World List of Threatened Trees. World Conservation Press, Cambridge.
- Projeto Pau-Brasil – Relatório Final. Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
- O que é pau-brasil? <http://www.ipci-comurnat.org/por02.htm>.