

**INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL**

**Análise de risco para plantas exóticas**

Total 12 pontos		RISCO MODERADO	<i>Tectona grandis</i>
Grupo		Questão	teca
<b>Histórico biogeográfico</b>			
Cultivo / Domesticação	1.01	O táxon apresenta fortes indícios de domesticação?	não
	1.02	Há registros de que o táxon esteja se propagando espontaneamente nos locais onde está domesticado?	
	1.03	Táxons da espécie estão registrados como plantas daninhas ou pragas?	não
Clima	2.01	O táxon ocorre naturalmente ou há registro de que esteja estabelecido em alguma região de clima Equatorial (tipo Af de Köppen-Geiger) ou semiárido (tipos Bsh ou Bwh de Köppen-Geiger)?	sim
	2.02	O táxon ocorre naturalmente ou há registro de que esteja estabelecido em alguma região de clima Tropical (Zona Equatorial, Nordeste ou Brasil Central) - (tipos Aw ou Am de Köppen-Geiger)?	sim
	2.03	O táxon ocorre naturalmente ou há registro de que esteja estabelecido em alguma região de clima Temperado ou Subtropical (tipos Cfa, Cfb, Cwa ou Cwb de Köppen-Geiger)?	não
Registros de ocorrência e invasão	3.01	O táxon apresenta histórico de introduções repetidas fora da sua área de distribuição natural?	sim
	3.02	Há registro de que o táxon esteja estabelecido fora da sua área de ocorrência natural historicamente conhecida?	sim
	3.03	Há registro de impactos causados pelo táxon em jardins, benfeitorias ou áreas degradadas?	não
	3.04	Há registro de impactos causados pelo táxon em áreas com atividade agrícola, pecuária, silvicultural ou horticultural?	não
	3.05	Há registro de que a espécie seja invasora de ambientes naturais em algum lugar do mundo?	não
	3.06	Outras espécies do mesmo gênero são consideradas invasoras em outras regiões ou estão estabelecidas no Brasil?	não
<b>Características indesejadas</b>			
Atributos indesejados	4.01	O táxon apresenta espinhos, acúleos ou outra saliência capaz de causar ferimentos ou impedir a passagem de pessoas ou animais?	não
	4.02	Há evidências de que o táxon produza alterações químicas no solo? (tais como alelopatia, mudança de pH, fixação de nitrogênio, entre outros)	não
	4.03	É um táxon parasita?	não
	4.04	É um táxon impalatável para animais de pasto nativos ou introduzidos?	
	4.05	É um táxon tóxico para seres humanos ou para animais nativos ou domesticados economicamente importantes?	não
	4.06	Há registro de que o táxon seja hospedeiro ou vetor de pragas ou patógenos conhecidos que afetem espécies nativas ou de valor?	
	4.07	O táxon causa alergia em seres humanos?	não
Hábito e potencial competição por recursos em ambientes naturais	5.01	Há evidências de que o táxon produz alterações físicas em interações ecológicas? (tais como aumento do risco de ocorrência de incêndios, alteração de processos erosivos naturais, alterações no sistema hidrológico e outros ciclos)	
	5.02	É um táxon tolerante à sombra em alguma fase do ciclo de vida?	não
	5.03	O táxon tolera solos arenosos, ácidos ou de baixa fertilidade?	sim
	5.04	O táxon é uma liana ou tem outra forma de crescimento capaz de suprimir outras plantas?	não
	5.05	O táxon forma touceiras densas? (principalmente lenhosas perenes)	sim
	5.06	O táxon é uma árvore, arbusto lenhoso perene, erva, gramínea ou geófito? (caso o táxon não pertença a nenhum destes grupos, o campo resposta deve permanecer em branco) responder: " <u>árvore</u> " ou " <u>arbusto</u> " ou " <u>erva</u> " ou " <u>gramínea</u> " ou " <u>geófito</u> " ou " <u>não</u> "	árvore
<b>Características biológicas e ecológicas</b>			
	6.01	Há evidências de fatores bióticos na área de distribuição natural do táxon que implicam em fracasso reprodutivo?	não

Mecanismos reprodutivos	6.02	O táxon produz sementes viáveis?	sim
	6.03	Há evidências de que o táxon seja capaz de realizar hibridação interespecífica?	não
	6.04	Há no país alguma espécie nativa congênere?	não
	6.05	O táxon é capaz de realizar autopolinização ou apomixia?	sim
	6.06	O táxon necessita de polinizadores especializados?	não
	6.07	O táxon se reproduz por fragmentos vegetativos diferentes dos apomíticos ou geofíticos?	não
	6.08	Qual a duração do período juvenil? [a] até 1 ano; [b] 1-4 anos; [c] mais de 4 anos	b
	Mecanismos de dispersão de propágulos	7.01	Produz propágulos com probabilidade de dispersão involuntária por pessoas, máquinas etc.?
7.02		Produz propágulos dispersados intencionalmente ou cultivados por pessoas?	sim
7.03		Produz propágulos com probabilidade de dispersão como contaminantes de produtos?	não
7.04		Produz propágulos adaptados para dispersão pelo vento (anemocoria)?	não
7.05		Produz propágulos adaptados para dispersão por água (hidrocoria)?	sim
7.06		Produz propágulos dispersados por pássaros (ornitocoria) ou morcegos (quiroptercoria)?	não
7.07		Produz propágulos dispersados por animais (externamente)?	não
7.08		Produz propágulos dispersados por animais que se alimentam dos frutos e as sementes sobrevivem à passagem pelo sistema digestório?	não
Atributos de persistência	8.01	O táxon é um produtor de sementes prolífero?	não
	8.02	Há evidências de que as sementes do táxon permanecem viáveis no solo por mais de 1 ano?	sim
	8.03	É possível e fácil encontrar uma forma de controle eficaz com custos razoáveis?	
	8.04	Algum predador natural efetivo do táxon está presente no país?	não

## Referências

1.01	<i>Não foram encontradas referências à domesticação da espécie.</i>
1.02	<i>Esta questão somente é respondida quando a primeira é afirmativa.</i>
1.03	<i>Não foram encontradas referências a outras espécies do gênero com comportamento invasor.</i>
2.01	<p>Encyclopedia of Life 2017: "Tectona grandis is found in a variety of habitats and climatic conditions from arid areas with only 500 mm of rain per year to very moist forests with up to 5,000 mm of rain per year. Typically, though, the annual rainfall in areas where teak grows averages 1,250-1,650 mm with a 3-5 month dry season." 2.01c Silva 2012, p. 17: "A espécie tolera uma grande variedade de climas, porém cresce melhor em condições tropicais moderadamente úmidas e quentes. Grande parte da área de distribuição natural da teca se caracteriza por climas do tipo monzonal, com precipitação entre 1.300 e 2.500 mm por ano e estação seca de 3 a 5 meses. Porém, a espécie suporta precipitações baixas de 500 mm/ano até altas intensidades pluviométricas de até 5.100 mm/ano; seu melhor desenvolvimento ocorre em regiões onde a temperatura mínima varia de 13oC a 17oC e máxima entre 39oC a 43oC."</p>

2.02	2.02a Missouri Botanical Garden 2017: "It is native to India, Myanmar (Burma), Southeast Asia, Malaysia, and Indonesia, but is now planted in tropical to sub-tropical areas throughout the globe, not only for ornamental reasons but also in plantations for commercial timber production." 2.02b Silva 2012, p. 17: "A espécie tolera uma grande variedade de climas, porém cresce melhor em condições tropicais moderadamente úmidas e quentes. Grande parte da área de distribuição natural da teca se caracteriza por climas do tipo monzonal, com precipitação entre 1.300 e 2.500 mm por ano e estação seca de 3 a 5 meses. Porém, a espécie suporta precipitações baixas de 500 mm/ano até altas intensidades pluviométricas de até 5.100 mm/ano; seu melhor desenvolvimento ocorre em regiões onde a temperatura mínima varia de 13oC a 17oC e máxima entre 39oC a 43oC."
2.03	2.03a Missouri Botanical Garden 2017: "Intolerant of frost." 2.03b Silva 2012 p. 17: no Brasil a espécie é cultivada no MT e estados da região norte apenas.
3.01	3.01a Encyclopedia of Life 2017: "Teak plantations were widely established in Equatorial Africa during the Colonial era." ... "Much of the world's teak is exported by Indonesia and Myanmar. Nilambur in Kerala, India, also a major producer of teak of fine quality, holds the world's oldest teak plantation. There is also a rapidly growing plantation market in Central America (Costa Rica) and South America." 3.01b IPEF Identificação de espécies florestais 2017: "No sul da Ásia, a cultura de teca é tradicional, sendo a espécie cultivada em grande escala. Atualmente, a área mundial plantada excede os 3 milhões de hectares, incluindo, além dos asiáticos - maiores produtores -, outros países tropicais, como: Togo, Camarões, Zaire, Nigéria, Trinidad, Honduras e Brasil, entre outros."
3.02	3.02a Flora of China 2017: "Cultivated and sometimes naturalized; below 900 m. Fujian, Guangdong, Guangxi, Taiwan, Yunnan." 3.02b González-Oliva L, González-Torres LR, Palmarola A 2015 Lista nacional de plantas invasoras en Cuba 2015. La Habana: CITMA/AMA. Bissea 9(2): 59: Considerada "transformadora" em Cuba (especie que cambia el carácter, condición, forma o la naturaleza de los ecosistemas).
3.03	<i>Não foram encontradas referências a impactos, mas sim à invasão de áreas degradadas na Costa Rica (ver questão 3.05).</i>
3.04	<i>Não foram encontradas referências a impactos.</i>
3.05	3.05a Base de Dados IBN Costa Rica 2017: invasora em áreas com distúrbios. Município San Juan de Mata, San José - Turrubares. <i>única ocorrência na base de dados.</i> 3.05b FAO 2009: Lista a espécie como não invasora nos países onde é citada como introduzida. 3.05c CABI Invasive Species Compendium 2017: a espécie consta no compêndio de espécies invasoras, mas não há informação sobre invasão. 3.05d Global Invasive Species Database 2017: a espécie não consta na Base de Dados Global de espécies exóticas invasoras.
3.06	Não foram encontradas referências à invasão por outras espécies do gênero - são endêmicas e de distribuição limitada na Ásia, e não cultivadas.
4.01	<i>O táxon não tem espinhos ou acúleos.</i>
4.02	<i>Não foram encontradas evidências.</i>
4.03	<i>O táxon é uma árvore (ver 5.04 e 5.06).</i>
4.04	Não foram encontradas referências. Trata-se de espécie florestal que não teria contato com animais domésticos.
4.05	<i>Não foi encontrada nenhuma referência à toxicidade.</i>

4.06	4.06a Missouri Botanical Garden 2017: "Problems: No serious insect or disease problems." 4.06b CABi Invasive Species Compendium 2017: "Major host of Armillaria heimii (armillaria root rot); Chromolaena odorata (Siam weed); Coptotermes (termites); Cossus cadambae (teak trunk borer); Eutectona machaeralis; Euwallacea destruens; Fimbristylis dichotoma (tall fringe rush); Ganoderma lucidum (basal stem rot: Hevea spp.); Helicotylenchus dihystra (common spiral nematode); Hyblaea puera (teak defoliator); Maconellicoccus hirsutus (pink hibiscus mealybug); Mikania micrantha (bitter vine); Olivea tectonae (teak rust); Phellinus noxius (brown tea root disease); Phyllanthus urinaria (leafflower); Phyllophaga (white grubs); Ralstonia solanacearum (bacterial wilt of potato); Spodoptera litura (taro caterpillar); Xyleutes ceramicus (teak beehole borer); Zeuzera coffeae (coffee carpenter)". <i>Há outra lista de "minor host" e ainda outras pragas listadas. Na falta de evidências sobre impactos dessas pragas a outras espécies e considerando a outra referência (dos EUA), a questão foi deixada em branco.</i>
4.07	<i>Não foi encontrada nenhuma referência a problemas de alergia.</i>
5.01	<i>5.01a González espécie é indicada como transformadora em Cuba:</i>
5.02	A informação é um tanto dúbia, porém predomina a informação de que não tolera sombra. 5.02a Orwa et al. 2009: "T. grandis is a very strong light demander, and the optimum for its growth lies at 75-100% of full sunlight. It is intolerant of crown friction." No mesmo documento temos: "In contrast to other pioneer species, T. grandis is able to persist and dominate and to naturally regenerate towards the climax phase of succession in most parts of its natural range." e "Although teak demands strong light, it prefers slight shading during the seedling stage." Em outra referência afirma-se que não tolera sombra: 5.02b Gurmartine sd: "Light: strong light demander, intolerant of shade and requiring complete overhead light." 5.02c Silva 2012, p. 17: "A teca é uma espécie florestal exigente por luz e não tolera a sombra ou supressão da luz em qualquer fase de ciclo de vida. Para alcançar um adequado desenvolvimento, requer que não ocorra impedimento de luz sobre sua copa."
5.03	5.03a Orwa et al. 2009: "T. grandis will survive and grow under a wide range of climatic and edaphic conditions." 5.03b Gurmartine sd: "Soil type: deep, porous, well-drained soils; alfisols; alluvial soils; colluvial soils; ferralsols; gravelly soils; lateritic soils; red soils; ultisols; vertisols." "Soil fertility: fertile, pH 6.5-7.5." 5.03c Missouri Botanical Garden 2017: "Winter hardy to USDA Zones 10-12 where it is best grown in acidic, fertile, sandy, moist, well-drained soils in full sun. Tolerates a wide range of soils. Established trees have good drought tolerance." 5.03d Silva 2012 p. 17: "A espécie se adapta em uma grande diversidade de solos, porém, o desenvolvimento é melhor em solos profundos, bem drenados e férteis, especialmente em solos aluviais de diversas origens. O potencial hidrogeniônico (pH) ótimo do solo deve variar entre 6,5 a 7,5."
5.04	5.04a Orwa et al. 2009: o táxon é uma árvore: "Tectona grandis is a large, deciduous tree reaching over 30 m in height in favourable conditions."
5.05	5.05a Orwa et al. 2009: "T. grandis generally occurs scattered but can form almost pure stands under favourable conditions."
5.06	5.06a Orwa et al. 2009: o táxon é uma árvore: "Tectona grandis is a large, deciduous tree reaching over 30 m in height in favourable conditions."
6.01	6.01a Missouri Botanical Garden 2017: "Problems: No serious insect or disease problems." Não foram encontradas evidências de fracasso reprodutivo, mas sim de dormência e de pericarpo duro, requerendo tratamento para germinação e plantio.

6.02	6.02a Orwa et al. 2009: "Seeds collected from the forest floor are generally used to establish plantations. It is recommended that seeds be collected from trees over 20 years old. Seed is often collected from selected stands. The general practice is to use fruits stored for a year after soaking them in water for 24 hours. Fruit that has lain dormant in the ground for 30 to 40 years has been known to germinate abundantly." 6.02c Encyclopedia of Life 2017: "Teak is propagated mainly from seeds. Germination of the seeds involves pretreatment to remove dormancy arising from the thick pericarp. Pretreatment involves alternate wetting and drying of the seed. The seeds are soaked in water for 12 hours and then spread to dry in the sun for 12 hours. This is repeated for 10–14 days and then the seeds are sown in shallow germination beds of coarse peat covered by sand. The seeds then germinate after 15 to 30 days."
6.03	<i>Não há registro de híbridos de quaisquer espécies de Tectona.</i>
6.04	6.04a Flora do Brasil 2017: O gênero não é nativo no Brasil.
6.05	6.05a Gurmartine sd: "Flowering plant: monoecius; Flower: hermaphroditic." 6.05b Orwa et al. 2009: "Biology: T. grandis is 96-100% self-incompatible." 6.05b Assis, Resende 2011: It is predominantly allogamous, with crossing rate around 95 to 98%. <i>A resposta é positiva pois, ainda que a grande parte da polinização seja cruzada, a espécie é capaz de autopolinização - estratégia comum a espécies invasoras na impossibilidade de cruzamento.</i>
6.06	6.06a Rainforest Alliance, 2012: "The species depends on pollination by insects—mainly bees—for survival." 6.06b Gurmartine T, sd: "Pollination: insects (bumble bees, bees and wasps), mainly Ceratina spp. (wind pollination may also occur)." 6.06c Encyclopedia of Life: "The flowers are primarily entomophilous (insect-pollinated), but can occasionally be anemophilous (wind-pollinated). A 1996 study found that in its native range in Thailand, the major pollinator were species in the Ceratina genus of bees." 6.06d Orwa et al. 2009 "Biology: The species is hermaphroditic and pollinated by insects such as black ants, horse flies, and particularly by bees."
6.07	As evidências indicam que não; a propagação vegetativa é manipulada, não é espontânea. 6.07a World Agroforestry Centre, 2017: "Both grafting and budding methods showed better results than branch cutting methods. The rooting time of cutting is 8 to 15 days, and the survival rate of rooted stock is 90-100%." 6.07b: Gurmartine sd: "Propagation: seed; cuttings; suckers; grafting; tissue culture." 6.07c Missouri Botanical Garden 2017: "Propagate by suckers or seed." 6.07d Encyclopedia of Life 2017: "Clonal propagation of teak has been successfully done through grafting, rooted stem cuttings and micro propagation. While bud grafting on to seedling root stock has been the method used for establishing clonal seed orchards that enables assemblage of clones of the superior trees to encourage crossing, rooted stem cuttings and micro propagated plants are being increasingly used around the world for raising clonal plantations."
6.08	6.08a Orwa et al. 2009 - Biology: In Thailand, flowering normally starts at the age of 6 to 10 years. However, trees have been observed to flower at the age of 3 months, while a few specimens of superior phenotype did not flower until the age of 27 years." <i>Em função da extrema variação optamos pela segunda alternativa, já que no Brasil pode haver condições altamente favoráveis - o ciclo de produção é de 25 anos contra 80 anos na Ásia.</i>
7.01	Os frutos não apresentam adaptações para dispersão involuntária. 7.01a IFLI Identificação de espécies florestais 2017: "As sementes verdadeiras são muito pequenas e delicadas e o fruto é duro demais para ser rompido e liberar as sementes sem danos."

7.02	7.02a Orwa et al. 2009: "Teakwood has been used in the manufacture of charcoal and as fuelwood, but nowadays it is usually considered too valuable." O documento cita uso da madeira para uma diversidade de fins; extração de taninos e corantes; uso medicinal; uso ornamental e em cultivo misto com soja. 7.02b Encyclopedia of Life 2017: "Much of the world's teak is exported by Indonesia and Myanmar. There is also a rapidly growing plantation grown market in Central America (Costa Rica) and South America." 7.02c IPEF - Identificação de espécies florestais 2017: "Em 1986, a área plantada com teca era de cerca de 10 mil hectares; atualmente, só o Estado do Mato Grosso já possui mais de 50 mil ha de plantios." 7.02d Silva 2012, p. 14: "No Brasil é plantada em escala comercial nos estados do Mato Grosso, Amazonas, Acre e Pará." 7.02e Assis, Resende 2011: "Teak: In Brazil, especially in Mato Grosso, the first commercial plantings took place in the early 1970s in Caceres. Although official records are lower, its planted area today is around 100,000 hectares. In recent years, teak plantations have expanded to northern Mato Grosso and southern Para."
7.03	<i>Os frutos são relativamente grandes (1,2-1,8cm) e não têm estruturas que facilitem seu transporte acidental ou mistura com outras sementes.</i> 7.03a IPEF Identificação de espécies florestais 2017: "Comercialmente, o que é chamado de semente, na realidade, trata-se do fruto. As sementes verdadeiras são muito pequenas e delicadas e o fruto é duro demais para ser rompido e liberar as sementes sem danos. Portanto, planta-se o fruto e não sementes."
7.04	7.04a IPEF Identificação de espécies florestais 2017: "As sementes verdadeiras são muito pequenas e delicadas e o fruto é duro demais para ser rompido e liberar as sementes sem danos. Portanto, planta-se o fruto e não sementes."
7.05	7.05a Gurmartine sd: "Seed dispersal: water."
7.06	<i>Não foram encontradas quaisquer referências ao consumo ou à dispersão de frutos por animais; somente à dispersão por água.</i>
7.07	<i>Os frutos não apresentam adaptações para dispersão externa por animais.</i> 7.07a IPEF Identificação de espécies florestais 2017: "As sementes verdadeiras são muito pequenas e delicadas e o fruto é duro demais para ser rompido e liberar as sementes sem danos. Portanto, planta-se o fruto e não sementes."
7.08	<i>Não foram encontradas quaisquer referências ao consumo de frutos por animais; somente à dispersão por água.</i>
8.01	to genetic improvement: seed production per tree is low, (what makes it difficult to carry out progeny tests), low number of seedlings, around 5, is produced from 100 seeds..."
8.02	Depende se que se as sementes não perdem nada da viabilidade após 7 anos de estocagem é provável que o banco de sementes dure mais que um ano no solo; ademais, é uma espécie pioneira, portanto tende a manter a viabilidade por longos períodos. 8.02a Orwa et al. 2009: "Seed storage behaviour is orthodox. Viability can be maintained for at least 7 years in hermetic, air-dry storage at room temperature; there is no loss in viability after 7 years in hermetic, air-dry storage at 0-4 deg. C with 12% mc. Seed can be maintained for 10 years in hermetic, air-dry storage at 2 deg. C." "It is a pioneer species, but with a long life span." No mesmo documento temos: "Fruit that has lain dormant in the ground for 30 to 40 years has been known to germinate abundantly." 8.02c Gurmartine sd: "Seed longevity, dormancy: seed with thick fruits wall often carry over till a second season without loss or even with gain in ultimate germination."
8.03	<i>Não há informação suficiente para avaliar essa questão.</i>
8.04	<i>Não foi encontrada nenhuma referência a predadores naturais. A resposta é negativa porque a espécie está em produção sem referências a problemas dessa ordem.</i>