

**Análise
de risco
de plantas
como pragas
para
*Ambrosia
trifida***



**Análise
de risco
de plantas
como pragas
para
*Ambrosia
trifida***

Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), 2018.



Análise de risco de plantas como pragas para Ambrosia trifida do IICA está publicado sob licença Creative Commons

Atribuição-Compartilha Igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Baseada numa obra em www.iica.int

O IICA promove o uso adequado deste material. Solicita-se que seja citado apropriadamente, quando for o caso.

Esta publicação está disponível em formato eletrônico (PDF) na página institucional: <http://www.iica.int>

Coordenação editorial: Lourdes Fonalleras e Florencia Sanz

Tradução: Paula Fredes

Diagramação: Esteban Grille

Leiaute da capa: Esteban Grille

Impresão: Digital

Análise de risco de plantas como pragas para Ambrosia trifida / Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, Comité Regional de Sanidad Vegetal del Cono Sur; Alec McClay. – Uruguay : IICA, 2018.

26 p.; A4 21 cm X 29,7 cm.

ISBN: 978-92-9248-812-3

Publicado também em espanhol e inglês

1. Asteraceae 2. Ambrosia 3. Medida fitossanitária 4. Praga das plantas 5. Gestão do risco 6. Monitorização de plagas 7. Infestante I. IICA II. COSAVE III. Título

AGRIS
H10

DEWEY
632.5

Montevideo, Uruguay - 2018

RECONHECIMENTOS

O *Guia de procedimentos para avaliação de risco de plantas como pragas (plantas daninhas)* foi aplicado para o desenvolvimento de dois estudos de caso: *Hydrocotyle batrachium* e *Ambrosia trifida*. Esses produtos são o resultado do componente orientado a aumentar a capacidade técnica da região para o uso do processo de análise de risco de pragas (ARP), com ênfase na análise das plantas como pragas (infestantes) do Projeto STDF/PG/502 “COSAVE: fortalecimento regional da implementação de medidas fitossanitárias e o acesso a mercados”. Os beneficiários são o COSAVE e as ONPF dos sete países que integram o COSAVE. É financiado pelo Fundo para a Aplicação de Normas e o Fomento do Comércio (STDF), o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) é a agência implementadora e o projeto conta com o apoio da Secretaria da CIPV.

A coordenação editorial esteve a cargo de María de Lourdes Fonalleras e Florencia Sanz.

A definição da estrutura original deste Guia foi desenvolvida por María de Lourdes Fonalleras, Florencia Sanz e Alec McClay.

O desenvolvimento de conteúdos corresponde, de forma exclusiva, a Alec McClay, especialista contratado especialmente para o projeto.

Os leitores técnicos que fizeram importantes contribuições para os estudos de caso são os especialistas das Organizações Nacionais de Proteção Fitossanitária participantes do Projeto, como segue:

Adriana Ceriani, Melisa Nedilskyj, Leonardo Emilio Simón e Marcelo Sánchez, do Serviço Nacional de Sanidade e Qualidade Agroalimentar — SENASA da Argentina;

Víctor Manuel Lima e Carla Rocha Orellanos, do Serviço Nacional de Sanidade Agropecuária e Inocuidade Alimentar — SENASAG da Bolívia;

Adriana Araújo Costa Truta e Clidenor Mendes Wolney Valente, da Secretaria de Defesa Agropecuária do MAPA do Brasil;

Cecilia Niccoli e Lilian Daisy Ibáñez, do Serviço Agrícola e Pecuário — SAG do Chile;

Maria Eugenia Villalba e Mirta Zalazar, do Serviço Nacional de Qualidade, Sanidade Vegetal e de Sementes — SENAVE do Paraguai;

Efraín Arango Ccente e Cecilia Lévano Stella, do Serviço Nacional de Sanidade Agrária — SENASA do Peru;

Leticia Casanova e María José Montelongo, da Direção-Geral de Serviços Agrícolas — DGSA do MGAP (Ministério de Pecuária, Agricultura e Pesca) do Uruguai.

Manifestamos um reconhecimento especial a todos eles.

Agradecemos também o apoio recebido por parte da Secretaria da CIPV para a implementação deste componente do projeto.

Finalmente, agradecemos a Paula Fredes pela tradução para o português e a Esteban Grille pela diagramação do documento.

**ANÁLISE DE RISCO
DE PLANTAS COMO PRAGAS
PARA *Ambrosia trifida* L.
(Asteraceae)**



Ambrosia trifida

Imagem: Theodore Webster, USDA Agricultural Research Service

ÍNDICE

1. Fase I. Início	6
1.1. Ponto de início da análise de risco da praga.....	6
1.2. Identidade da planta.....	6
1.3. Identificação da área da análise de risco da praga.....	6
1.4. Antecedentes da análise de risco da praga.....	7
1.5. Conclusão da Fase I.....	7
2. Fase II. Avaliação do risco de plantas como pragas	8
2.1. Categorização.....	8
2.1.1. Presença ou ausência da planta na área de ARP	
2.1.2. Status regulamentar	
2.1.3. Potencial de estabelecimento e dispersão na área da análise de risco da praga	
2.1.4. Potencial de impacto econômico	
2.1.5. Conclusão da categorização	
2.2. Informações da planta.....	9
2.2.1. Distribuição geográfica da planta	
2.2.2. Biologia da planta	
2.3. Avaliação de riscos.....	9
2.3.1. Probabilidade de entrada e dispersão	
2.3.2. Conclusão sobre a probabilidade de estabelecimento e dispersão	
2.3.3. Avaliação das consequências econômicas potenciais	
2.3.4. Conclusões sobre potenciais efeitos econômicos e não econômicos	
2.4. Resumo do risco potencial da <i>Ambrosia trifida</i>	18
3. Fase III: gestão do risco de pragas	19
4. Referências	20
Anexo 1: Tabelas climáticas.....	24
Anexo 2: Método de combinação de probabilidades e incertezas.....	26

1. FASE I. INÍCIO

■ 1.1. PONTO DE INÍCIO DA ANÁLISE DA ANÁLISE DE RISCO DA PRAGA

A *Ambrosia trifida* foi identificada como uma espécie com a possibilidade de ser introduzida não intencionalmente na região do COSAVE, como um contaminante de grãos ou outros produtos importados. Trata-se de uma planta daninha importante de culturas na América do Norte e na Europa, além de ser uma causa importante de alergias.

■ 1.2. IDENTIDADE DA PLANTA

Nome científico aceito:

Ambrosia trifida L. (The Plant List, 2013)

Sinônimos:

Ambrosia aptera DC, *Ambrosia integrifolia* Muhl. ex Willd. (The Plant List, 2013).

Nomes comuns:

Em inglês: giant ragweed (nome oficial segundo a Weed Science Society of America), buffalo-weed, horseweed (Germplasm Resources Information Network, 2018), great ragweed (USDA-NRCS, 2018), Texan great ragweed, tall ragweed, blood ragweed, perennial ragweed (Integrated Taxonomic Information System, 2018).

Em espanhol: artemisa grande (EPPO, 2018a), embora não tenham sido achados exemplos do uso desse nome na literatura, e às vezes é aplicável à *Artemisia tridentata* Nutt.

Não foi encontrado um nome comum em português para a *A. trifida*.

Posição taxonômica:

Família Asteraceae

Subfamília Asteroideae

Tribo Heliantheae

(Funk et al., 2009).

A *Ambrosia trifida* foi descrita por Lineu em 1753 (IPNI, 2018). Trata-se de uma espécie diferente que não apresenta nenhum problema taxonômico ou de identificação (Strother, 2006).

■ 1.3. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DA ANÁLISE DE RISCO DA PRAGA

Para efeitos deste estudo de caso, toda a região do COSAVE será considerada área de ARP.

■ 1.4. ANTECEDENTES DA ANÁLISE DE RISCO DA PRAGA

Não foi encontrada uma ARP anterior, elaborada por nenhum país membro do COSAVE.

Na Austrália, a *A. trifida* foi identificada como uma espécie que poderia ser introduzida como um contaminante de milho importado dos EUA (Weed Technical Working Group 1999). Uma ARP de *Ambrosia artemisiifolia*, *Ambrosia psilostachya* e *Ambrosia trifida* para a Polônia concluiu que estas espécies mereciam ser classificadas como pragas quarentenárias (Karnkowski, 2001). No entanto, elas não aparecem na lista atual de espécies regulamentadas pela Polônia (EPPO, 2018b). Mekky et al. (2010) analisaram o risco de introdução da *Ambrosia trifida*, *Ambrosia artemisiifolia* e outras infestantes no Egito pela via da contaminação de grãos importados.

■ 1.5. CONCLUSÃO DA FASE I

Foi realizada uma análise de risco de pragas para a *A. trifida* para toda a região do COSAVE pelo risco de sua introdução não intencional.

2. FASE II. AVALIAÇÃO DO RISCO DE PLANTAS COMO PRAGAS

■ 2.1. CATEGORIZAÇÃO

— 2.1.1. PRESENÇA OU AUSÊNCIA DA PLANTA NA ÁREA DA ANÁLISE DE RISCO DA PRAGA

Não foram encontrados registros de *A. trifida* para a região do COSAVE na GBIF (Global Biodiversity Information Facility - GBIF, 2018), na Flora da Argentina (Zuloaga, 2006), na Flora do Brasil (Flora do Brasil, 2020 em construção) ou no banco de dados de plantas não nativas do Chile (Fuentes et al., 2013). Foi concluído que a *A. trifida* está ausente na região do COSAVE.

— 2.1.2. STATUS REGULAMENTAR

— 2.1.2.1. Na área da análise de risco da praga

A *Ambrosia trifida* não aparece na Lista das Principais Pragas Regulamentadas para a Região do COSAVE (COSAVE, 2016). No Peru, é classificada como praga quarentenária não presente (SENASA-PERU, 2017). A *Ambrosia trifida* faz parte da lista de Pragas Regulamentadas para a Argentina, onde aparece como praga quarentenária ausente (CIPV, 2017).

— 2.1.2.2. No mundo

A *Ambrosia trifida* aparece nas listas A1 (pragas quarentenárias ausentes) do Cazaquistão, Uzbequistão, Azerbaijão e da Ucrânia; nas listas A2 (pragas quarentenárias não amplamente distribuídas) da Moldávia e da Rússia; e é uma praga quarentenária na Bielorrússia. Também aparece na lista EPPO de Plantas Exóticas Invasoras (EPPO, 2018a). A EPPO recomenda firmemente que seus países membros tomem providências, a fim de evitar a introdução e dispersão das espécies referidas nessa lista.

Na África do Sul, a *A. trifida* é uma espécie exótica proibida ao abrigo da Lei Nacional de Gestão Ambiental: Biodiversidade (Department of Environmental Affairs, 2014).

No Canadá, a semente da *A. trifida* é classificada como “nociva primária Classe 2” ao abrigo da Lei Federal de Sementes, que limita o conteúdo de sementes de plantas daninhas permitido em sementes colocadas à venda ou importadas no Canadá (Canadian Food Inspection Agency, 2017).

Nos EUA, a *A. trifida* é classificada como planta daninha nociva estadual pelos estados de Califórnia, Delaware e Illinois (USDA-NRCS, 2018).

No Egito, segundo Mekky et al. (2010), é proibida a importação de grãos contaminados com sementes de *A. trifida*, *A. psilostachya* e *A. artemisiifolia*. No entanto, estas espécies não aparecem na lista atual de pragas regulamentadas pelo Egito que, de fato, não inclui nenhuma espécie de planta daninha (CIPV, 2014).

2.1.3. POTENCIAL DE ESTABELECIMENTO E DISPERSÃO NA ÁREA DA ANÁLISE DE RISCO DA PRAGA

Existem condições ambientais e climáticas potencialmente adequadas para a *A. trifida* em porções do território de todos os países membros do COSAVE (veja 2.3.2).

— 2.1.4. POTENCIAL DE IMPACTO ECONÔMICO

A *Ambrosia trifida* é uma planta daninha de grande importância econômica em culturas de milho, soja, trigo, algodão, e outras na América do Norte e na China, e em menor grau na Europa (veja 2.4.1.1). Seus efeitos sobre a saúde humana, por causar alergias, também possuem um impacto econômico considerável (veja 2.4.3).

— 2.1.5. CONCLUSÃO DA CATEGORIZAÇÃO

Com base nas informações obtidas para as seções acima, concluiu-se que a *A. trifida* cumpre com os requisitos para ser considerada como praga quarentenária, estando ausente na área de ARP e com o potencial de causar impactos econômicos ou ambientais sobre plantas na área de ARP.

■ 2.2. INFORMAÇÕES DA PLANTA

— 2.2.1. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA PLANTA

Distribuição nativa:

Canadá: Alberta, Manitoba, New Brunswick, Nova Escócia, Ontário, Ilha do Príncipe Eduardo, Quebec, Saskatchewan (USDA-CRN, 2018).

EUA: Alabama, Arizona, Arkansas, Califórnia, Carolina do Norte, Carolina do Sul, Colorado, Connecticut, Dakota do Norte, Dakota do Sul, Delaware, Distrito da Colúmbia, Flórida, Geórgia, Idaho, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Mississippi, Missouri, Montana, Nebraska, New Hampshire, Nova Jersey, Nova York, Novo México, Ohio, Oklahoma, Oregon, Pensilvânia, Rhode Island, Tennessee, Texas, Utah, Vermont, Virgínia, Virgínia do Oeste, Washington, Wisconsin, Wyoming (USDA-CRN, 2018).

México: Chihuahua, Coahuila, Sonora, Baixa Califórnia do Sul (Germplasm Resources Information Network, 2018; Global Biodiversity Information Facility, 2018)

Distribuição naturalizada:

Ásia: Geórgia, China, Japão (Germplasm Resources Information Network, 2018); Coreia (Kim et al., 2004). Na China, é relatado nas províncias de Hebei, Heilongjiang, Hunan, Jiangxi, Jilin, Liaoning, Shandong, Sichuan, e Zhejiang (Flora of China Editorial Committee, 2011).

Europa: Lituânia, Alemanha, Países Baixos, Eslováquia, Dinamarca, Reino Unido, Itália, França, Espanha, (Germplasm Resources Information Network, 2018); Áustria, Eslovênia, Suíça, República Tcheca, Sérvia (Follak et al., 2013)

Além dos países referidos, onde a *A. trifida* está naturalizada, há registros casuais ou com status desconhecido da *A. trifida* em Israel, Bielorrússia, Dinamarca, Estônia, Finlândia, Letônia, Moldávia, Noruega, Rússia (parte europeia), Suécia, Ucrânia, Bélgica, Polônia, Irlanda e Eslovênia (DAISIE, 2018; U.S. National Plant Germplasm System, 2018).

Distribuição cultivada:

A *Ambrosia trifida* não é cultivada.



Ilustração 1. Distribuição mundial da *Ambrosia trifida* (Global Biodiversity Information Facility, 2018); províncias da China com registros de *A. trifida* segundo o Flora of China Editorial Committee (2011).

— 2.2.2. BIOLOGIA DA PLANTA

— 2.2.2.1. Morfologia

A *Ambrosia trifida* é uma erva com caules eretos ramificados de 30-150 cm de altura (às vezes, até 400 cm). Folhas, na maioria das vezes opostas, levemente escabrosas, arredondadas-deltoides a ovadas ou elípticas, 40-150 x 30-70 mm, algumas folhas palmadas com 3 (-5) lóbulos, as margens comumente dentadas, pecíolos de 10-30 mm. Flores verdes, monoicas, inflorescência em forma de espiga. O fruto é um aquênio piramidal de 3-5 mm, com 4 a 5 espinhos retos de 0,5-1 mm, contendo uma única semente (Strother, 2006).

— 2.2.2.2. Ciclo de vida

A *Ambrosia trifida* é anual e floresce de julho a novembro no hemisfério norte. A polinização acontece por meio do vento (anemófila). Reproduz-se unicamente por sementes. As flores são capazes de realizar a autopolinização, mas a descendência, nesse caso, é menos vigorosa do que a decorrente do cruzamento. Uma planta típica de *A. trifida* em Illinois produz umas 275 sementes (Bassett e Crompton, 1982), embora também seja referida uma produção de 1.650 sementes por planta (Stevens, 1932). As sementes maduras sobrevivem ao inverno, persistindo nas inflorescências ou no solo.

Em Illinois (EE.UU.) as sementes da *A. trifida* se encontram entre as primeiras espécies a germinarem na primavera, no início do mês de março. No Quebec (Canadá), o tempo máximo de germinação é do final do mês de abril ao início do mês de maio. Nos Estados Unidos, algumas populações de *A. trifida* apresentam múltiplos

episódios de germinação ao longo da temporada de crescimento (Michigan State University, 2018). As sementes germinam melhor com temperaturas que vão dos 20° C aos 30° C, após um período de frio (estratificação), e cobertas por um mínimo de 2 cm de solo (Bassett e Crompton, 1982).

A viabilidade das sementes recém coletadas no Ohio (EUA) variou entre 48% e 53%. Em um período de 4 anos, a porcentagem de sementes viáveis caiu a zero para as sementes na superfície do solo, e a 19% quando estavam enterradas a uma profundidade de 20 cm; no entanto, algumas sementes enterradas a 20 cm podem manter sua viabilidade pelo menos 9 anos no solo (Harrison et al., 2007).

— 2.2.2.3. Dispersão

As sementes da *A. trifida* não possuem adaptações específicas para a dispersão. As sementes não flutuam bem, o que indica que a dispersão pela água não é muito importante (Parker e Leck, 1985). No entanto, sementes de *A. trifida* foram encontradas em quantidades extremamente reduzidas entre a folhada vegetal depositada sobre praias marítimas e ao longo do Rio Reno nos Países Baixos (Cappers, 1993).

No Ohio (EUA), a minhoca-da-terra europeia *Lumbricus terrestris* coleta as sementes da *A. trifida* e as enterra em seus túneis a uma profundidade de até 22 cm, removendo uma grande quantidade das sementes que caem na superfície do solo. Isso protege as sementes de outros depredadores e pode contribuir para a formação do banco de sementes (Regnier et al., 2008).

— 2.2.2.4. Habitat e fatores ambientais que afetam a planta

A *Ambrosia trifida* é uma planta de planícies aluviais e predomina em solos revolvidos e úmidos ao longo de canais de irrigação e riachos (Bassett e Crompton 1982). Strother (2006) indica seu habitat como lugares de entulho e terrenos baldios, com solos úmidos. Em Nova Jersey (EUA), foi abundante nas margens de canais em uma área úmida de água doce sujeita a marés (Parker e Leck, 1985).

Na Europa central e oriental é principalmente uma espécie de habitats ruderais (tais como áreas industriais e urbanas e beiras de estradas de ferro) e é menos frequentemente encontrada em zonas ribeirinhas ou campos cultivados (Follak et al., 2013). Na Coreia do Sul, foi abundante em um lixão em desuso perto de Seul (Kim et al., 2004) e em uma zona ribeirinha (Lee et al., 2010). No Japão, está presente em granjas, hortas, beiras de estradas e terrenos baldios (National Research and Development Agency, 2018) e já foi encontrada, invadindo uma reserva natural (Miyawaki e Washitani, 1996, citado em Follak et al., 2013).

A *Ambrosia trifida* não possui requisitos específicos quanto ao tipo de solo (CABI, 2016), embora, segundo a Michigan State University (2018), prefira solos férteis com altos níveis de nitrogênio, fósforo e potássio.

— 2.2.2.5. Adaptação climática

A grande maioria dos registros de *A. trifida* com coordenadas geográficas no GBIF se encontra nas zonas climáticas Dfb (continental sem estação seca, verão temperado, inverno frio), Dfa (continental sem estação seca, verão quente, inverno frio) [não existe na região do COSAVE], Cfa (subtropical sem estação seca, verão quente), Cfb (oceânico, verão temperado) e BSk (semiárido frio) segundo o sistema modificado de Köppen e Geiger (veja Anexo 1), com várias localidades nas zonas Csb, Csa, Dfc, BSh, BWb e Dwa (Ilustração 2).

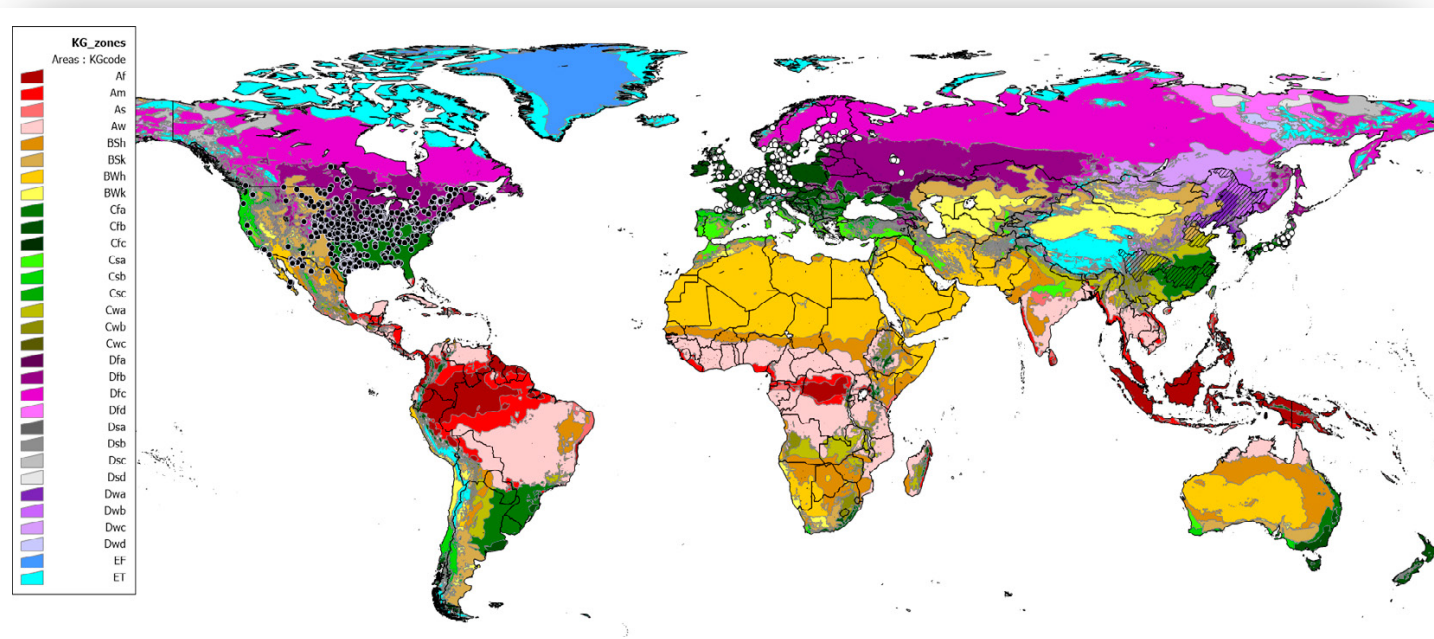


Ilustração 2. Distribuição mundial da *Ambrosia trifida* em relação ao sistema climático modificado de Köppen e Geiger.

Em termos do sistema NAPPFAST (Magarey et al., 2008), a grande maioria da distribuição mundial da *A. trifida* se encontra nas zonas 4 a 9, com várias localidades na zona 3 no Canadá, (Ilustração 3) correspondendo a temperaturas mínimas anuais de -40°C a $-9,4^{\circ}\text{C}$ (veja Tabela A2). Dado que a *A. trifida* é uma espécie anual que sobrevive no inverno no estado de semente, é possível que sua distribuição seja limitada em climas frios, não tanto por causa das temperaturas baixas do inverno, mas da falta de calor durante a temporada de crescimento. A ausência de *A. trifida* das zonas 10 a 13 pode relacionar-se com a necessidade de um período de frio para quebrar a dormência das sementes (Davis et al., 2013).

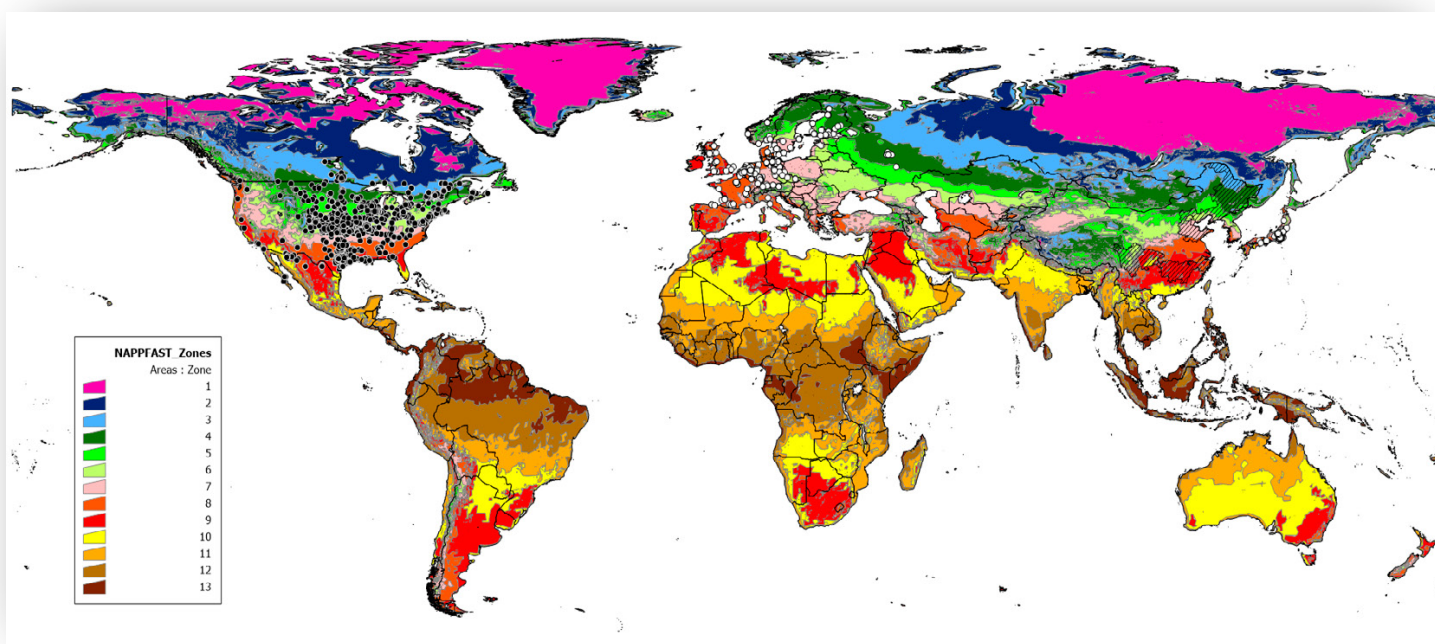


Ilustração 3. Distribuição mundial de *Ambrosia trifida* em relação com a classificação NAPPFAST de zonas de resistência ao frio.

Na Europa central e oriental, a *A. trifida* é associada com regiões de sazonalidade de precipitação mais marcada (Follak et al., 2013).

— 2.2.2.6. Métodos de controle

A *Ambrosia trifida* é considerada uma das espécies de infestantes mais difíceis de serem controladas com herbicidas por causa de seu rápido crescimento, da presença de múltiplos episódios de germinação e da capacidade das sementes de emergir de uma profundidade de até 15 cm, onde os herbicidas aplicados ao solo não conseguem penetrar (Michigan State University, 2018).

Existem muitas recomendações de programas de controle da *A. trifida* com herbicidas, dependendo da cultura e do sistema de produção (Johnson et al., 2007; United Soybean Board, 2016).

O controle da *A. trifida* nos EUA e no Canadá complica-se pela existência de muitas populações resistentes a herbicidas, incluindo produtos do Grupo 2 (clorimurão-etilo, cloransulam-metilo, imazamox, imazaquim, imazetapir, primisulfurão-metilo, prosulfurão) e do grupo 9 (glifosato). Estas populações incluem várias que são resistentes a múltiplos herbicidas, incluindo casos de resistência combinada com produtos do Grupo 2 e do Grupo 9 (Heap, 2018).

Foram introduzidas várias espécies de insetos norte-americanos na Europa, na China e na Austrália como agentes de controle biológico para a *A. artemisiifolia* (Gerber et al., 2011). É possível que alguns deles também ataquem a *A. trifida* já que, em geral, são específicos para o nível de gênero. Um coleóptero norte-americano, o *Ophraella communa*, acidentalmente introduzido na Europa, parece ter um impacto notável sobre as populações da *A. artemisiifolia* (Müller-Schärer et al., 2014); seu potencial impacto sobre a *A. trifida* é desconhecido.

■ 2.3. AVALIAÇÃO DE RISCOS

— 2.3.1. PROBABILIDADE DE ENTRADA E DISPERSÃO

— 2.3.1.1. Probabilidade de entrada

Dispersão natural:

Devido às distâncias entre a região do COSAVE e as áreas em que a *A. trifida* está presente, bem como à falta de mecanismos de dispersão de longa distância nessa espécie, a dispersão natural não parece ser uma via de entrada importante para a região.

Introdução não intencional:

Na Europa, a *A. trifida* foi introduzida como poluente de grãos de cereais e de plantas oleaginosas importadas da América do Norte. Especificamente, chegou à Alemanha com importações de sementes de trigo de primavera antes de 1906, e à Eslováquia com grãos importados da América do Norte através da União Soviética (Follak et al., 2013); esses autores sugerem que a frequência da introdução da *A. trifida* na Europa tem diminuído nos últimos tempos devido às melhoras nos métodos de limpeza de sementes.

Na Bélgica, Verloove (2006) indica que a *A. trifida* foi introduzida com grãos e lã importados, sem mais detalhes sobre a data de introdução nem a fonte da informação.

Mekky et al. (2010) informam que em grãos de trigo, milho e sorgo importados no Egito entre 2009 e 2010, foi encontrada contaminação com sementes de *Ambrosia*

spp. (incluindo a *A. trifida*) em 3,7% dos carregamentos originários da Ucrânia, 1% dos EUA e 2,3% da Rússia. O nível máximo de contaminação foi de 144 sementes por kg para a Ucrânia, 2 sementes por kg para os EUA e 4 sementes por kg para a Rússia.

Na Austrália, entre 1994 e 1995, sementes da *A. trifida* foram detectadas em importações de milho e de sorgo dos EUA e de soja (sem indicação de procedência) (Weed Technical Working Group, 1999).

Karnkowski (2001) relata muitas intercepções da *A. trifida* e outras espécies da *Ambrosia* na Rússia, na Finlândia e na Polônia, que são resumidas na Tabela 1.

No Peru, a *A. trifida* foi detectada em 43 ocasiões em carregamentos de grãos de milho e soja importados dos EUA em 2017 e 2018. No período 2008-2016 não houve registros de intercepção de *Ambrosia* (SENASA-PERU, 2018).

Introdução intencional:

Não foram encontradas evidências de vias de introdução intencional.

Tabela 1. Intercepções de *A. trifida* e outras espécies de *Ambrosia* em produtos importados em alguns países europeus, segundo Karnkowski (2001).

Espécie	Produto	País/es ou região de procedência	País importador
<i>Ambrosia trifida</i>	Grão de milho e sorgo	Canadá, EUA	Rússia
	Grão de soja	EUA	Rússia
	Semente de gramíneas	Países Baixos	Rússia
	Grão de arroz	Japão	Rússia
	Grão de cevada	França, Canadá	Rússia
	Farinha de soja	Alemanha, Países Baixos, Brasil	Rússia
	Grão de milho, soja, centeio	América do Norte	Finlândia
<i>Ambrosia</i> spp.	Grão de milho e soja, farinha de soja	EUA	Polônia
	Grão de soja	Canadá	Polônia
	Grãos de milho, trigo, triticale, soja, painço, girassol e farinha de girassol	Hungria	Polônia
	Grão de milho, trigo, cevada e girassol	Eslováquia	Polônia
	Grão de milho, girassol e painço	República Tcheca	Polônia
	Grão de milho, trigo, painço, colza, mostarda branca, trigo-mourisco, girassol e ervas medicinais	Ucrânia	Polônia
	Grão de girassol	Bielorrússia	Polônia
	Grão de soja	Países Baixos, Romênia	
	Grão de milho e soja	Áustria	Polônia
	Grão de milho	França	Polônia
	Grão de girassol e trigo-mourisco	Rússia	Polônia
	Farinha de soja	Alemanha	Polônia
	Grão de girassol	Bielorrússia	Polônia

As possíveis vias de entrada da *A. trifida* são resumidas na Tabela 2.

Tabela 2. Potenciais vias de entrada da *Ambrosia trifida*

Via de entrada	Probabilidade	Incerteza
1. Contaminante de semente importada para semeadura	média	média
2. Contaminante de grão importado	baixa	média
3. Contaminante de lã importada	insignificante	insignificante

2.3.1.2. Probabilidade de estabelecimento

A porcentagem do território dos países membros do COSAVE incluído nas zonas climáticas mais favoráveis para a *A. trifida* (BSk, Cfa, Cfb, Dfb) varia entre 7,7% para o Brasil até 100% para o Uruguai. Caso se acrescentem as zonas BSh, BWh, Csb e Dfc, que também estão dentro da gama climática da *A. trifida*, essas porcentagens aumentam levemente (Tabela 2). Na região do COSAVE, as áreas da zona NAPPFAST 1 e 2, fora do limite de frio para a *A. trifida*, são insignificantes (Tabela A2), indicando que esta espécie não seria limitada por baixas temperaturas em nenhum lugar da região. Em compensação, áreas importantes da Bolívia, do Brasil e do Peru estão nas zonas 11 a 13 e, provavelmente, possuem climas tropicais demais para a *A. trifida* (Tabela 2).

Dentro das zonas climaticamente favoráveis para a *A. trifida*, os habitats potencialmente adequados para seu estabelecimento incluiriam campos de culturas anuais, áreas abandonadas e urbanas, terrenos baldios, beiras de estradas e estradas de ferro, áreas úmidas e áreas ribeirinhas. Estes habitats existem em todos os países do COSAVE.

Tabela 3. Porcentagem do território de cada país membro do COSAVE abrangido pelas zonas climáticas Köppen-Geiger e NAPPFAST indicadas (veja Anexo 1, Tabelas A1 e A2).

País	Zonas Köppen-Geiger		Zonas NAPPFAST
	BSk, Cfa, Cfb, Dfb	BSh, BSk, BWh, Cfa, Cfb, Csb, Dfb, Dfc	3 - 10
Argentina	53,1%	68,0%	100,0%
Bolívia	11,3%	18,0%	49,4%
Brasil	7,7%	13,5%	12,2%
Chile	14,3%	33,1%	81,7%
Paraguai	36,2%	54,5%	99,9%
Peru	8,4%	17,8%	32,4%
Uruguai	100,0%	100,0%	99,0%

Com base no referido acima, a probabilidade de estabelecimento da *A. trifida* é qualificada como alta com incerteza baixa, considerando toda a região do COSAVE.

— 2.3.1.3. Probabilidade de dispersão

Dispersão natural

Na Europa, a dispersão da *A. trifida* foi relativamente vagarosa e não tende a colonizar áreas fora do seu habitat principal, que são zonas ruderais e vias de trem, talvez devido a sua baixa fecundidade e baixa viabilidade de sementes (Follak et al., 2013).

Dispersão não intencional

Não foram encontrados dados específicos sobre a dispersão não intencional da *A. trifida*. É possível supor que a semente pode ser transportada como contaminante de produtos agrícolas como grãos e sementes provenientes de áreas infetadas e também por causa do movimento de veículos, maquinaria agrícola ou animais.

Dispersão intencional

A *Ambrosia trifida* não possui usos na agricultura, na horticultura ou como planta medicinal. Portanto, não parece haver motivos para a dispersão intencional.

As potenciais vias de dispersão da *A. trifida* são resumidas na Tabela 4.

Tabela 4. Potenciais vias de dispersão da *Ambrosia trifida* dentro da região do COSAVE

Via de dispersão	Probabilidade	Incerteza
Dispersão natural pela água ou pelo vento	baixa	baixa
Contaminante de produtos agrícolas	média	média
Transporte não intencional com veículos, maquinaria agrícola ou animais	média	média
Dispersão intencional, por exemplo, para semear	insignificante	baixa
Probabilidade geral de dispersão	média	média

Com base no referido acima, a probabilidade de dispersão da *A. trifida* é qualificada como média com incerteza média.

— 2.3.2. CONCLUSÃO SOBRE A PROBABILIDADE DE ESTABELECIMENTO E DISPERSÃO

Combinando as probabilidades segundo o método do Anexo 2, conclui-se que a probabilidade geral de estabelecimento e dispersão da *A. trifida* é qualificada como média com incerteza média.

— 2.3.3. AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS POTENCIAIS

— 2.3.3.1. Efeitos econômicos

Efeitos sobre o rendimento ou a qualidade das culturas

A *Ambrosia trifida* é uma infestante importante de culturas na América do Norte, especialmente em soja (*Glycine max*), girassol (*Helianthus annuus*), feijão (*Phaseolus*

spp), milho (*Zea mays*), trigo (*Triticum* spp.) e algodão (*Gossypium hirsutum*) (CABI, 2016). Existe uma ampla literatura sobre seus impactos e controle. Em experimentos realizados no Missouri, EUA, durante dois anos, populações densas da *A. trifida* reduziram os rendimentos de semente de soja em aproximadamente 50% (Baysinger e Sims, 1991). Também foi registrada uma redução de 55% no rendimento do milho no Michigan (Michigan State University, 2018). Uma densidade de 1 planta da *A. trifida* por m² reduziu o rendimento de milho doce em aproximadamente 40% e afetou vários parâmetros da qualidade da cultura (Williams e Masiunas, 2006). No Tennessee, uma densidade de 0,26 plantas da *A. trifida* por m de fileira reduziu o rendimento de algodão em 50% (Barnett e Steckel, 2013).

No nordeste da China, a *A. trifida* é considerada uma das plantas daninhas que mais dano econômico causam ao trigo e a outras culturas anuais. Foi comprovado que a planta e seus resíduos têm efeitos alelopáticos que reduzem o crescimento do trigo (Kong et al., 2007).

Todas as culturas afetadas pela *A. trifida* como planta daninha nas áreas em que atualmente está presente, possuem relevância econômica para a região do COSAVE.

Efeitos sobre os custos de produção

Não foram encontrados dados específicos e recentes sobre os efeitos da *A. trifida* sobre os custos de produção. Porém, a necessidade de aplicação de herbicidas, provavelmente implicaria em custos adicionais para os produtores, caso a *A. trifida* se estabeleça na região.

Efeitos comerciais

Dado que a *Ambrosia trifida* é uma praga quarentenária ou proibida em vários países (veja 2.2.2.7), sua presença em algum país membro do COSAVE poderia ter impactos sobre o acesso a mercados para produtos como grãos ou sementes exportados.

Efeitos sociais

O pólen da *Ambrosia* spp. (incluindo a *A. trifida*) constitui uma causa importante de alergias que produzem graves mal-estares nas populações e áreas afetadas (veja 2.4.3).

2.3.3.2. Efeitos ambientais

Efeitos sobre espécies de plantas

Em regra, a *A. trifida* é uma espécie que coloniza áreas perturbadas e cultivadas que não costumam ser muito relevantes para a biodiversidade (Plank et al., 2016) e, portanto, não foram identificados muitos impactos sobre espécies ou comunidades de plantas nativas em áreas invadidas pela *A. trifida*. No Japão, no entanto, a diversidade de espécies de plantas tinha um correlato negativo com a abundância da *A. trifida* em uma reserva natural ribeirinha perto de Tóquio (Miyawaki e Washitani, 1996) e são relatados impactos não especificados sobre plantas nativas como a *Primula sieboldii* E. Morren (Primulaceae) (National Research and Development Agency, 2018).

Efeitos sobre sistemas ou processos ecológicos

Não foram encontradas evidências de efeitos da *A. trifida* sobre sistemas ou processos ecológicos.

2.3.3.3. Efeitos não fitossanitários

As espécies de *Ambrosia* (incluindo a *A. trifida* e a *A. artemisiifolia*) estão entre as mais importantes causas de alergias respiratórias (febre do feno) na América do Norte e na Europa, por causa de sua abundante produção de pólen espalhado pelo vento. Na Alemanha, no ano 2003, foi calculado que o custo econômico anual de alergias provocadas pela *A. artemisiifolia* ficava entre € 20-50 milhões (USD 25-62 milhões), e em um único hospital na Itália, o custo anual por tratamento de alergias da *Ambrosia* era de € 1,3 milhões (USD 1,63 milhões) (Plank et al., 2016). Com as mudanças climáticas e o aumento de CO₂ atmosférico, espera-se que a produção de pólen aumente por causa da *Ambrosia* spp. (Rogers et al., 2006).

2.3.4. CONCLUSÕES SOBRE POTENCIAIS EFEITOS ECONÔMICOS E NÃO ECONÔMICOS

Em resumo, todas as consequências potenciais identificadas são qualificadas como altas com baixa incerteza.

2.4. RESUMO DO RISCO POTENCIAL DA AMBROSIA TRIFIDA

A *Ambrosia trifida* é uma espécie de grande relevância como infestante de culturas, difícil de se controlar e que produz importantes reduções de rendimento em várias culturas. Existem condições adequadas para seu estabelecimento em todos os países da região. A via de entrada que apresenta o maior grau de risco para a região é a importação de semente contaminada para semeadura. O risco potencial da *A. trifida* para a região do COSAVE é resumido na Tabela 5.

Tabela 5. Resumo do risco potencial da *Ambrosia trifida* para a região do COSAVE.

	Qualificação de risco	Incerteza
Probabilidades de entrada		
1. Contaminante de semente importada para semeadura	média	média
2. Contaminante de grão importado	baixa	média
3. Contaminante de lã importada	insignificante	insignificante
Probabilidades de estabelecimento e dispersão		
Probabilidade de estabelecimento	alta	baixa
Probabilidade de dispersão	média	média
Probabilidade geral de estabelecimento e dispersão	média	média
Consequências		
Potenciais consequências econômicas e ambientais	alta	baixa

3. FASE III: GESTÃO DO RISCO DE PRAGAS

Com base no referido acima, recomenda-se que a *Ambrosia trifida* seja incorporada à lista de pragas quarentenárias e que sejam tomadas as seguintes providências fitossanitárias:

Requisitos para sementes importadas para semeadura:

DA¹ 5. O local de produção/lugar de produção/campo foi inspecionado durante um período de crescimento e encontrado livre da *Ambrosia trifida*,

ou

DA 15. A remessa se encontra livre da *Ambrosia trifida*, de acordo com o resultado da análise laboratorial oficial.

1 Declaração Adicional (DA) imposição ativa das regulamentações fitossanitárias obrigatórias e a aplicação de procedimentos fitossanitários obrigatórios, com o objetivo de erradicação ou contenção de pragas quarentenárias ou para o manejo de pragas não quarentenárias regulamentadas (NIMF n°5)

4. REFERÊNCIAS

- Barnett, K.A. e L.E. Steckel. 2013. Giant ragweed (*Ambrosia trifida*) competition in cotton. *Weed Science* 61: 543-548.
- Bassett, I.J. e C.W. Crompton. 1982. The biology of Canadian weeds. 55. *Ambrosia trifida* L. *Canadian Journal of Plant Science* 62: 1003-1010.
- Baysinger, J.A. e B.D. Sims. 1991. Giant ragweed (*Ambrosia trifida*) Interference in soybeans (*Glycine max*). *Weed Science* 39: 358-362.
- CABI. 2016. *Invasive Species Compendium: Ambrosia trifida (giant ragweed)*. Data da consulta, 13 de fevereiro de 2018. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/4693>.
- Canadian Food Inspection Agency. 2017. *Weed Seed: Ambrosia trifida (Giant ragweed)*. Data da consulta, 13 de fevereiro de 2018. <http://www.inspection.gc.ca/plants/seeds/testing-grading/seeds-identification/ambrosia-trifida/eng/1472605410597/1472605411018>.
- Cappers, R.T.J. 1993. Seed dispersal by water: a contribution to the interpretation of seed assemblages. *Vegetation History and Archaeobotany* 2: 173-186.
- COSAVE. 2016. *Lista das Principais Pragas Regulamentadas para a Região do COSAVE*. Data da consulta, 29 de janeiro de 2018. <http://www.cosave.org/sites/default/files/paginas/adjuntos/Anexo%20Resol%20213%20%20principales%20plagas%20reglamentadas.pdf>.
- DAISIE. 2018. *Species Factsheet: Ambrosia trifida*. Data da consulta, 13 de fevereiro de 2018. <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=21722#>.
- Davis, A.S., S. Clay, J. Cardina, A. Dille, F. Forcella, J. Lindquist e C. Sprague. 2013. Seed burial physical environment explains departures from regional hydrothermal model of giant ragweed (*Ambrosia trifida*) seedling emergence in U.S. Midwest. *Weed Science* 61: 415-421.
- Department of Environmental Affairs. 2014. National List of Invasive Species in Terms Section 70(1)(A). *Government Gazette (South Africa)* 37886: 8-31.
- EPPO. 2018a. *EPPO Global Database: Ambrosia trifida (AMBTR)*. Data da consulta, 13 de fevereiro de 2018. <https://gd.eppo.int/taxon/AMBTR>.
- EPPO. 2018b. *EPPO Global Database: Regulated organisms in Poland*. Data da consulta, 13 de fevereiro de 2018. <https://gd.eppo.int/country/PL/regulated>.
- Flora do Brasil. 2020 em construção. Data da consulta, 10 de fevereiro de 2018. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
- Flora of China Editorial Committee. 2011. *Ambrosia trifida Linnaeus*. Data da consulta, 13 de fevereiro de 2018. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200023073.
- Follak, S., S. Dullinger, I. Kleinbauer, D. Moser e F. Essl. 2013. Invasion dynamics of three allergenic invasive Asteraceae (*Ambrosia trifida*, *Artemisia annua*, *Iva xanthiifolia*) in central and eastern Europe. *Preslia* 85: 41-61.

- Fuentes, N., A. Pauchard, P. Sánchez, J. Esquivel e A. Marticorena. 2013. A new comprehensive database of alien plant species in Chile based on herbarium records. *Biological Invasions* 15: 847-858.
- Funk, V.A., T. Stuessy e R. Bayer. 2009. Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae, International Association for Plant Taxonomy Vienna, Austria.
- Gerber, E., U. Schaffner, A. Gassmann, H.L. Hinz, M. Seier e H. Müller-Schärer. 2011. Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past. *Weed Research* 51: 559-573.
- Germplasm Resources Information Network. 2018. *Ambrosia trifida* L. Data da consulta, 10 de fevereiro de 2018. <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=103827>.
- Global Biodiversity Information Facility. 2018. *Ambrosia trifida* L. Data da consulta, 29 de janeiro 2018. <https://www.gbif.org/species/3110588>.
- Harrison, S.K., E.E. Regnier, J.T. Schmoll e J.M. Harrison. 2007. Seed size and burial effects on giant ragweed (*Ambrosia trifida*) emergence and seed demise. *Weed Science* 55: 16-22.
- Heap, I. 2018. *The International Survey of Herbicide Resistant Weeds*. Data da consulta, 14 de fevereiro de 2018. <http://www.weedscience.org/Summary/Species.aspx?WeedID=184>.
- Integrated Taxonomic Information System. 2018. *Ambrosia trifida* L. Data da consulta, 11 de fevereiro de 2018. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=36521#null.
- IPNI. 2018. *International Plant Names Index: Ambrosia trifida* L. Data da consulta, 12 de fevereiro de 2018. <http://www.ipni.org/ipni/idPlantNameSearch.do?id=315739-2>.
- IPPC. 2014. *List of regulated pests [Egypt]*. Data da consulta, 14 de fevereiro de 2018. <https://www.ippc.int/en/countries/egypt/reportingobligation/2014/08/list-of-regulated-pests-3/>.
- IPPC. 2017. *Lista de Pragas Regulamentadas para a Argentina*. Data da consulta, 9 de agosto de 2018. <https://www.ippc.int/en/countries/argentina/reportingobligation/2017/09/quarantine-pest-list-of-argentina-2017/>.
- Johnson, B., M. Loux, D. Nordby, C. Sprague, G. Nice, A. Westhoven e J. Stachler. 2007. *Biology and Management of Giant Ragweed*. Data da consulta, 14 de fevereiro de 2018. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/BP/GWC-12.pdf>.
- Karnkowski, W. 2001. *Pest Risk Analysis and Pest Risk Assessment for the territory of the Republic of Poland (as PRA area) on Ambrosia spp. (updated version)*. Data da consulta, 14 de fevereiro de 2018. https://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_plants/08-14124%20PRA-Ambrosia.doc.
- Kim, K.D., E.J. Lee e K.-H. Cho. 2004. The plant community of Nanjido, a representative nonsanitary landfill in South Korea: implications for restoration alternatives. *Water, Air, & Soil Pollution* 154: 167-185.
- Kong, C.-H., P. Wang e X.-H. Xu. 2007. Allelopathic interference of *Ambrosia trifida* with wheat (*Triticum aestivum*). *Agriculture, Ecosystems & Environment* 119: 416-420.
- Kottek, M. e F. Rubel. 2017. *World Maps of Köppen-Geiger Climate Classification*. Data da consulta, 10 de janeiro de 2018. <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm>.

- Lee, C.S., Y.C. Cho, H.C. Shin, G.S. Kim e J.H. Pi. 2010. Control of an invasive alien species, *Ambrosia trifida* with restoration by introducing willows as a typical riparian vegetation. *Journal of Ecology and Environment* 33: 157-164.
- Magarey, R.D., D.M. Borchert e J.W. Schlegel. 2008. Global plant hardiness zones for phytosanitary risk analysis. *Scientia Agricola* 65: 54-59.
- Mekky, M.S., E.E. Hassanein, A.N.M. Nassar, M.R. Moshtohry, A.S. Kholosy e M.F.I. Daie. 2010. Weed risk analysis and assessment of weed seed consignment with imported grains. *Egyptian Journal of Agricultural Research* 88.
- Michigan State University. 2018. *Giant Ragweed (Ambrosia trifida L.)*. Data da consulta, 13 de fevereiro de 2018. <https://www.canr.msu.edu/weeds/extension/giant-ragweed>.
- Miyawaki, S. e I. Washitani. 1996. A population dynamics model for soil seedbank plant and its application to the prediction of the effects of weeding on a population of *Ambrosia trifida* L. invading into a nature reserve. *Japanese Journal of Conservation Ecology* 1: 25-47.
- Müller-Schärer, H., S.T.E. Lommen, M. Rossinelli, M. Bonini, M. Boriani, G. Bosio e U. Schaffner. 2014. *Ophraella communa*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat? *Weed Research* 54: 109-119.
- National Research and Development Agency. 2018. *Invasive Species of Japan: Ambrosia trifida*. Data da consulta, 15 de fevereiro de 2018. <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/80410e.html>.
- Parker, V.T. e M.A. Leck. 1985. Relationships of seed banks to plant distribution patterns in a freshwater tidal wetland. *American Journal of Botany*: 161-174.
- Plank, L., D. Zak, M. Getzner, S. Follak, F. Essl, S. Dullinger, I. Kleinbauer, D. Moser e A. Gattringer. 2016. Benefits and costs of controlling three allergenic alien species under climate change and dispersal scenarios in Central Europe. *Environmental Science & Policy* 56: 9-21.
- Regnier, E., S.K. Harrison, J. Liu, J.T. Schmoll, C.A. Edwards, N. Arancon e C. Holloman. 2008. Impact of an exotic earthworm on seed dispersal of an indigenous US weed. *Journal of Applied Ecology* 45: 1621-1629.
- Rogers, C.A., P.M. Wayne, E.A. Macklin, M.L. Muilenberg, C.J. Wagner, P.R. Epstein e F.A. Bazzaz. 2006. Interaction of the onset of spring and elevated atmospheric CO₂ on ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen production. *Environmental Health Perspectives* 114: 865-869.
- SENASA-PERU. 2017. Serviço Nacional de Sanidade Agrária: Lista de Pragas Quarentenárias não Presentes no Peru.
- SENASA-PERU. 2018. Serviço Nacional de Sanidade Agrária: Relatório de Sistema Integrado de Gestão de Sanidade Vegetal - SIGSVE
- Stevens, O.A. 1932. The number and weight of seeds produced by weeds. *American Journal of Botany* 19: 784-794.
- Strother, J.L. 2006. *Ambrosia* Linnaeus, pp. 10-18. *EM Flora of North America* Editorial Committee (ed.), Flora of North America: North of Mexico vol 21 Magnoliophyta: Asteridae, Part 8: Asteraceae, Part 3. Oxford University Press.
- The Plant List. 2013. *Ambrosia trifida* L. Data da consulta, 15 de fevereiro de 2018. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-7636>.

- U.S. National Plant Germplasm System. 2018. *Ambrosia trifida* L. Data da consulta, 10 de fevereiro de 2018. <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=103827>.
- United Soybean Board. 2016. *Management of Herbicide-Resistant Giant Ragweed*. Data da consulta, 14 de fevereiro 2018. https://weedsociety.missouri.edu/publications/FactSheet_GiantRagweed.pdf.
- USDA-NRCS. 2018. *The PLANTS Database: Ambrosia trifida L.: great ragweed*. Data da consulta, 10 de fevereiro de 2018. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=AMTR>.
- Verloove, F. 2006. Catalogue of neophytes in Belgium. *Scripta Botanica Belgica* 39: 1-89.
- Weed Technical Working Group. 1999. *Weed Risk Analysis of a Proposed Importation of Bulk Maize (Zea mays) from the USA*. Data da consulta, 14 de fevereiro de 2018. http://www.agriculture.gov.au/SiteCollectionDocuments/ba/memos/1999/plant/TWGP_4.doc.
- Williams, M.M. e J.B. Masiunas. 2006. Functional relationships between giant ragweed (*Ambrosia trifida*) interference and sweet corn yield and ear traits. *Weed Science* 54: 948-953.
- Zuloaga, F.O. 2006. *Flora Argentina: Plantas Vasculares da Republica Argentina*. Data da consulta, 10 de fevereiro de 2018. <http://www.floraargentina.edu.ar/>.

ANEXO 1: TABELAS CLIMÁTICAS

Tabela A1. Porcentagem do território de cada país membro do COSAVE correspondente a cada uma das zonas climáticas do sistema Köppen-Geiger. Calculado, usando a versão atualizada de março de 2017, com dados de 1986-2010 e com resolução de 5 minutos, segundo Kottek e Rubel²

Classificação de Köppen e Geiger		País						
		Argentina	Bolívia	Brasil	Chile	Paraguai	Peru	Uruguai
Af	Equatorial		2.24	16.07		0.69	41.38	
Am	Tropical de monções		13.39	20.48		4.94	9.62	
As	Tropical com verão seco			2.56				
Aw	Tropical com inverno seco		46.43	46.06		37.00	4.98	
BSh	Semiárido quente	7.13	6.62	5.76		18.26	1.67	
BSk	Semiárido frio	25.02	8.98		3.05		1.95	
BWh	Árido quente	2.08	0.02	<0.01	0.67		7.73	
BWk	Árido frio	6.06	5.52		25.52		4.08	
Cfa	Subtropical sem estação seca (verão quente)	23.76	0.52	6.89		36.21		99.17
Cfb	Oceânico (verão temperado)	4.36	1.85	0.82	11.23		6.48	0.83
Cfc	Sub-ártico oceânico	1.22	0.05		12.65		0.18	
Csb	Oceânico mediterrâneo (verão temperado)	5.67			18.11			
Csc	Sub-ártico oceânico com verão seco	0.74			1.07			
Cwa	Subtropical com inverno seco (verão quente)	15.85	2.51	1.15		2.90		
Cwb	Temperado com inverno seco (verão temperado)	1.98	6.01	0.21			4.66	
Cwc	Sub-ártico oceânico com inverno seco	0.45	0.60				0.73	
Dfb	Continental sem estação seca (verão temperado, inverno frio)	<0.01						
Dfc	Sub-ártico sem estação seca (verão temperado, inverno muito frio)	0.02						
Dsc	Sub-ártico com verão seco (verão temperado e curto, inverno frio)	0.07			0.02			
Dwb	Continental com inverno seco (verão temperado, inverno frio)	0.01						
Dwc	Sub-ártico com inverno seco (verão temperado e curto, inverno frio)	0.02						
EF	Glacial	0.01			0.02		0.01	
ET	Clima de tundra	5.55	5.25		27.64		16.51	

² Kottek, M. e F. Rubel. 2017. World Maps of Köppen-Geiger Climate Classification. Data da consulta, 10 de janeiro de 2018. <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm>.

Tabela A2. Porcentagem do território de cada país membro do COSAVE correspondente a cada uma das zonas NAPPFAST de resistência ao frio³.

Zona NAPPFAST	Temperatura mínima anual (°C)	País						
		Argentina	Bolívia	Brasil	Chile	Paraguai	Peru	Uruguai
1	-51.1 a -45.6	<0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-45.6 a -40	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
3	-40 a -34.4	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
4	-34.4 a -28.9	0.67	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
5	-28.9 a -23.3	2.09	0.15	0.00	1.07	0.00	0.00	0.00
6	-23.3 a -17.8	4.22	1.70	0.00	4.78	0.00	0.93	0.00
7	-17.8 a -12.2	7.45	9.74	0.00	11.47	0.00	5.31	0.00
8	-12.2 a -6.7	17.25	12.07	0.07	16.17	0.00	7.87	0.00
9	-9.4 a - 1.1	46.69	10.64	3.69	26.29	4.46	9.35	80.22
10	-1.1 a 4.4	21.55	15.11	8.43	21.67	95.46	8.91	18.74
11	4.4 a 10	0.00	38.51	18.52	14.30	0.08	19.59	1.03
12	10 a 15.6	0.00	12.08	44.55	3.93	0.00	42.89	0.00
13	15.6 a 21.1	0.00	0.00	24.73	0.04	0.00	5.14	0.00

³ Calculado com dados de cortesia do Dr. R. Magarey, veja Magarey, R.D., D.M. Borchert e J.W. Schlegel. 2008. Global plant hardiness zones for phytosanitary risk analysis. *Scientia Agricola* 65: 54-59.

ANEXO 2: MÉTODO DE COMBINAÇÃO DE PROBABILIDADES E INCERTEZAS

Para qualificar a probabilidade geral de estabelecimento e de dispersão, cada probabilidade é convertida em uma pontuação numérica (insignificante = 0; baixa = 1; média = 2; alta = 3), e as pontuações numéricas são multiplicadas da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \textit{Probabilidade de estabelecimento e dispersão} \\ & = \\ & \textit{Probabilidade de estabelecimento} \\ & \times \\ & \textit{Probabilidade de dispersão} \end{aligned}$$

Este produto é usado para qualificar a probabilidade geral de estabelecimento e dispersão da seguinte forma:

Produto (probabilidade de estabelecimento x probabilidade de dispersão)	Classificação combinada para a probabilidade de estabelecimento e dispersão
0	Insignificante
1-3	Baixo
4-6	Médio
>6	Alto

Os níveis de incerteza das probabilidades de estabelecimento e dispersão são combinados também a fim de atingir uma qualificação de incerteza para a probabilidade geral de estabelecimento e dispersão. Como antes, os níveis de incerteza são convertidos em pontuações numéricas (insignificante=0; baixa=1; média=2; alta=3). Diferentemente das probabilidades, as incertezas são somadas:

$$\begin{aligned} & \textit{Incerteza da probabilidade de estabelecimento e dispersão} \\ & = \\ & \textit{Incerteza da probabilidade de estabelecimento} \\ & + \\ & \textit{Incerteza da probabilidade de dispersão} \end{aligned}$$

Esta soma é usada para qualificar a incerteza da probabilidade geral de estabelecimento e dispersão da seguinte forma:

Soma das pontuações para a incerteza da probabilidade de estabelecimento e dispersão	Qualificação combinada para a incerteza da probabilidade de estabelecimento e dispersão
0	Insignificante
1	Baixo
2-3	Médio
4-6	Alto