

Revista
Ciência, Tecnologia & Ambiente

Chave interativa para identificação das principais pragas associadas à cultura da soja

Interactive key for the identification of the main pests associated with soybean cultivation

Gabriela Gonçalves Vendite¹ , Ricardo Toshio Fujihara^{1*} 

¹Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Araras, SP, Brasil. *Autor para correspondência: rtfujihara@ufscar.br

Como citar: VENDITE, G.G.; FUJIHARA, R.T., 2026. Chave interativa para identificação das principais pragas associadas à cultura da soja. *Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente*, vol. 16, e16303. <https://doi.org/10.4322/2359-6643.16303>.

RESUMO

A produtividade da soja depende das boas práticas de campo, como a correta identificação das pragas. O uso de chaves taxonômicas dicotômicas é um dos métodos clássicos, porém considerado de difícil usabilidade. As chaves de identificação interativas de múltiplas entradas são um método alternativo aos materiais convencionais, pois permitem ao usuário selecionar os caracteres de identificação sem qualquer ordem pré-estabelecida. O objetivo deste trabalho foi elaborar uma chave de identificação interativa para as principais pragas associadas à cultura da soja. As pragas (*entities*), caracteres (*features*) e estados de caráter (*states*) compuseram a matriz de dados incorporada no software Lucid v. 3.3, utilizado para a elaboração da chave. As fotografias foram obtidas de acervo pessoal ou cedidas por pesquisadores externos. A chave abrange 44 pragas, 71 caracteres e 201 estados de caráter. Os caracteres compreendem perguntas com uma linguagem simplificada, e os estados de caráter, uma diversidade de alternativas elegíveis. Além de 220 fotografias, foram adicionadas informações complementares sobre cada praga. Como é uma ferramenta não-linear, o usuário possui a liberdade de selecionar os caracteres e estados de caráter em qualquer sequência. As pragas com características incompatíveis são descartadas (*entities discarded*) até que se obtenha a identificação (*entities remaining*). No Brasil, essas chaves ainda são pouco utilizadas, mas essa tecnologia pode facilitar a correta identificação por usuários pouco experientes, propiciando maior acessibilidade, rapidez, e confiabilidade no reconhecimento das pragas e, consequentemente, no seu manejo adequado. A chave está disponível gratuitamente em Vendite e Fujihara (2026).

Palavras-chave: insetos-praga, chave de múltiplas entradas, taxonomia, culturas agrícolas.

ABSTRACT

Soybean productivity depends on good field practices, such as the correct identification of pest species. The use of dichotomous taxonomic keys is one of the classical methods, but it is considered difficult to use. Interactive or multi-access identification keys are an alternative to conventional materials, as they allow users to select identification characters in any order. The objective of this study was to develop an interactive identification key for the main pests associated with soybean. The pests (*entities*), characters (*features*), and character states (*states*) comprised the data matrix incorporated into Lucid v. 3.3 software, which was used to build the key. Photographs were obtained from personal collections or provided by external researchers. The key includes 44 pests, 71 characters, and 201 character states. The characters consist of questions written in simplified language, while the character states presented a variety of selectable alternatives. In addition to 220 photographs, complementary information was added for each pest species. As a non-linear tool, the user is free to select characters and character states in any sequence. Pests with incompatible characteristics are discarded (*entities discarded*) until the identification is achieved (*entities remaining*). In Brazil, such keys are still rarely used, but this technology can facilitate correct identification by less experienced users, providing greater accessibility, speed, and reliability in pest recognition and, consequently, in their proper management. The key is freely available at Vendite e Fujihara (2026).

Keywords: crop insects, multi-access key, taxonomy, agricultural crops.



INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill (Fabaceae), constitui a principal cultura agrícola no Brasil desde a década de 1970, sendo o país o maior produtor mundial do grão, apreciado como uma fonte primordial de óleo vegetal, proteínas e biocombustíveis. Reconhecida como uma *commodity* de considerável relevância industrial e impacto econômico no Produto Interno Bruto nacional, a cultura da soja desempenha um papel crucial nas exportações brasileiras (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2021). A Companhia Nacional de Abastecimento, responsável pelo levantamento estatístico e acompanhamento da safra de grãos brasileira, destacou a produção de mais de 254 mil toneladas de soja na última safra (2022/23), representando uma produtividade de 3,507 Kg ha⁻¹ (Companhia Nacional de Abastecimento, 2023).

A magnitude do rendimento positivo da safra de soja, conforme o observado por Richetti (2019), está intrinsecamente vinculada à gestão eficiente dos recursos materiais e financeiros nas propriedades rurais, visando a maximização dos lucros e a minimização dos custos de produção. Aprimoramentos, nesse sentido, podem ser alcançados por meio da implementação de práticas adequadas de manejo de doenças, de plantas infestantes e de pragas, defendidas e difundidas pelo conhecimento do Manejo Integrado de Pragas (MIP), considerando que Oliveira Neto et al. (2016) apontou que os custos variáveis com defensivos agrícolas corresponderam a mais de 27% do investimento total na implantação e manutenção da cultura, entre as safras 2007/2008 a 2015/2016.

A incidência de pragas na lavoura de soja é uma realidade preocupante ao longo de todo o ciclo fenológico da planta, desde a germinação até a colheita, afetando raízes, hastes, folhas e vagens. A correta identificação dessas espécies-praga representa a etapa inicial e essencial para a coleta de dados pertinentes ao seu manejo para a elaboração de um plano de combate eficiente. Esses dados incluem informações sobre o ciclo de vida, particularidades fisiológicas, relações ecológicas e os tipos de danos ocasionados nas plantações (Hoffmann-Campo et al., 2000; Gordh e Headrick, 2001; Walter e Winterton, 2007).

Entre os métodos de identificação de espécies, o uso de chaves taxonômicas é amplamente difundido na literatura, com destaque para as chaves dicotômicas. No entanto, o emprego desses recursos pode ser desafiador na entomologia agrícola, dado o considerável número de pragas, a falta frequente de informações biológicas para determinados grupos de artrópodes, as limitações recorrentes na observação de estruturas frágeis, como pernas e antenas, e a existência de diferenças anatômicas entre machos e fêmeas, para espécies que apresentam dimorfismo sexual (Gillott, 2005; Penteado et al., 2009; Bin et al., 2012).

Com o advento da tecnologia digital, ferramentas que fazem uso da informática, como as chaves de identificação interativas de múltiplas entradas (multi-entradas), têm ganhado espaço como uma alternativa ao formato dicotômico impresso, visando otimizar e modernizar o processo de identificação. Essas chaves, elaboradas por meio de softwares como o Lucid® (Lucid, 2008), possibilitam ao identificador ignorar qualquer sequência de seleção predeterminada, permitindo o acesso às informações sobre os caracteres ou estados de caráter, de modo a identificar as espécies listadas por meio do método de eliminação. Além disso, as chaves interativas digitais permitem a inclusão e atualização de novos estados de caráter, definições textuais, glossários e arquivos de mídia em alta resolução, como fotos e ilustrações, que podem ser disponibilizados via Web (Bisby et al., 2002; Penev et al., 2009; Bittrich et al., 2012; Pierozzi et al., 2020).

Apesar do potencial das chaves interativas, especialmente para a difusão e manuseio por estudantes e profissionais menos familiarizados com a prática da taxonomia, seu uso ainda é incipiente no país, sendo que a maioria desses materiais estão associados a estudos botânicos. Diante da importância econômica e social da cultura da soja no Brasil, e dos prejuízos causados pelas principais pragas à produtividade das lavouras, torna-se essencial o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem na identificação precisa dessas pragas e de seus inimigos naturais em campo, fornecendo subsídios para a adequada implementação do MIP (França et al., 2000). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma chave interativa para identificação das principais pragas associadas à cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Levantamento e seleção das pragas associadas à cultura da soja

O levantamento e seleção das principais pragas associadas à cultura da soja (Tabela 1) tiveram por finalidade compor a matriz de dados (táxons) utilizada no desenvolvimento do material. Foi baseado nas seguintes referências: Zucchi et al. (1992), Zucchi et al. (1993), Gallo et al. (2002), Moreira e Aragão (2009) e Hoffmann-Campo et al. (2012).

Elaboração da chave de identificação interativa

A chave de identificação foi desenvolvida utilizando o software Lucid v. 3.3 (Lucid, 2008), composto por dois módulos: o *Builder*, em que é realizada a captura dos

dados referentes às *entities* (táxons) e *features* (caracteres e estados de caráter), nos quais a chave é estrutura em formato de matriz (táxons x estados de caráter), e o *Player*, que permite a execução e navegação da chave exportada a partir do *Builder*.

A matriz confronta os táxons com as combinações de caracteres e seus estados de caráter, no qual cada coluna representa um táxon e cada linha um caractere. Delineada sob a forma de ramificações hierarquizadas, a matriz permite associar um determinado caractere ou estado de caráter a determinado táxon por meio de marcadores (Edwards e Morse, 1995). Os caracteres e estados de caráter foram definidos a partir da relevância de certos parâmetros, como:

Tabela 1. Levantamento e seleção das principais pragas associadas à cultura da soja. X: Espécies selecionadas para compor a matriz da chave de identificação interativa.

Ordem	Família	Gênero ou Espécie	Nome popular	Seleção	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cerotoma arcuata tingomariana</i> (Bechyné, 1951)	vaquinha-preta-e-amarela	X	
		<i>Diabrotica speciosa</i> (Germar)	larva-alfinete; patriota	X	
		<i>Maecolaspis</i> spp.	casquinho-verde; besouro-verde; metálico	X	
		<i>Megascelis</i> spp.	casquinho-verde; metaleiro	X	
		<i>Myochrous armatus</i> Baly, 1865	casquinho-da-soja	X	
		Curculionidae	<i>Aracanthus mourei</i> Rosado-Neto, 1981	Torrãozinho	X
			<i>Chalcoedermus</i> spp.	besouro-podador	
			<i>Naupactus</i> spp.	curculionídeo-das-raízes	
			<i>Pantomorus</i> spp.	gorgulho-do-solo	
		<i>Sternechus subsignatus</i> Boheman, 1835	gorgulho-da-soja; tamanduá-da-soja; bicudo-da-soja	X	
		Elateridae	<i>Conoderus</i> spp.	larva-arame	
		Laemophloeidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens, 1831)	Escaravelho	
		Meloidae	<i>Epicauta atomaria</i> (Germar, 1821)	burrinho;	X
				vaquinha-da-batata; vaquinha-das-solanáceas	
Melolonthidae	<i>Demodema brevitarsis</i> (Blanchard, 1850)	coró-da-soja-sulino			
		<i>Liogenys fusca</i> Blanchard, 1850	coró-da-soja	X	
		<i>Phyllophaga</i> spp.	coró-da-soja	X	
		<i>Plectris pexa</i> (Germar, 1824)	Coró		
Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius, 1792)	caruncho do fumo			
Scarabaeidae	<i>Cyclocephala forsteri</i> Endrödi, 1963	Coró	X		
		<i>Diloboderus abderus</i> (Sturm, 1826)	coró-das-pastagens; pão-de-galinha	X	
	Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)	besouro-da-cevada		
	Tenebrionidae	<i>Blapstinus</i> spp.	Ligeirinho		
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889) Biótipo B/Q	mosca-branca	X	
	Alydidae	<i>Neomegalotomus parvus</i> (Westwood, 1842)	percevejo-formigão	X	
	Cydnidae	<i>Scaptocoris</i> spp.	percevejo-castanho; percevejo-castanho-da-raiz	X	
	Membracidae	<i>Ceresa</i> spp.	soldadinho; cigarrinha-ceresa; búfalo-da-soja	X	

Tabela 1. Continuação...

Superordem Ordem	Família	Gênero ou Espécie	Nome popular	Seleção		
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Chinavia hilaris</i> (Say, 1832)	percevejo-acrosterno	X		
		<i>Diceraeus furcatus</i> (Fabricius, 1775)	percevejo-barriga-verde	X		
		<i>Diceraeus melacanthus</i> (Dallas, 1851)	percevejo-barriga-verde	X		
		<i>Edessa meditabunda</i> (Fabricius, 1794)	percevejo-asa-preta; percevejo-da-soja	X		
		<i>Euschistus heros</i> Fabricius, 1798	percevejo-marrom	X		
		<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	percevejo-verde; maria-fedida; fede-fede	X		
		<i>Piezodorus guildinii</i> (Westwood, 1837)	percevejo-verde-pequeno	X		
		<i>Thyanta perditor</i> (Fabricius, 1794)	percevejo-pardo	X		
		Pseudococcidae	<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell, 1893)	<i>Pseudococcus</i> spp.	cochonilha-do-abacaxi	
					cochonilha-branca	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Omiodes indicata</i> (Fabricius, 1775)	lagarta-das-folhas;	X		
			lagarta-enroladeira			
	Erebidae	<i>Anticarsia gemmatalis</i> Hübner, 1818	lagarta-da-soja;	X		
			lagarta-desfolhadora			
	Hesperiidae	<i>Urbanus proteus</i> Linnaeus, 1758	lagarta-cabeça-de-fósforo	X		
			lagarta-rosca			
	Noctuidae	<i>Agrotis ipsilon</i> Hufnagel, 1766	<i>Chloridea virescens</i> (Fabricius, 1777)	lagarta-das-maçãs	X	
			<i>Chrysodeixis includens</i> Walker, 1857	lagarta-falsa-medideira	X	
			<i>Helicoverpa armigera</i> Hübner, 1827	lagarta-armigera	X	
			<i>Rachiplusia nu</i> Guenée, 1852	lagarta-falsa-medideira	X	
			<i>Spodoptera albula</i> Walker, 1857	lagarta-das-vagens		
			<i>Spodoptera cosmioides</i> Walker, 1858	lagarta-das-vagens; lagarta-preta-da-soja	X	
			<i>Spodoptera eridania</i> Stoll, 1781	lagarta-das-vagens; lagarta-das-folhas	X	
			<i>Spodoptera frugiperda</i> Smith & Abbot, 1797	lagarta-do-cartucho	X	
			<i>Trichoplusia ni</i> Hübner, 1802	lagarta-medideira		
			Pyralidae	<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller, 1848)	broca-do-colo;	X
	lagarta-elasma					
	<i>Etiella zinckenella</i> (Treitschke, 1832)	broca-das-vagens; lagarta-das-vagens			X	
<i>Ephestia kuehniella</i> (Zeller, 1879)	traça-da-farinha					
Tortricidae	<i>Maruca vitrata</i> (Fabricius, 1787)	broca-das-vagens; lagarta-maruca	X			
		broca-das-axilas				
Acariformes	Tarsonemidae	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904)	ácaro-branco	X		
Prostigmata	Tetranychidae	<i>Mononychellus</i> spp.	ácaro-verde	X		
			<i>Tetranychus urticae</i> (Koch, 1936)	ácaro-rajado	X	
Thysanoptera	Thripidae	<i>Caliothrips brasiliensis</i> (Morgan, 1929)	tripes; tripes-carijó	X		
		<i>Frankliniella</i> spp.	tripes; tripes-marrom	X		

- i. Os danos em partes específicas da planta, como folhas, plântulas, hastes e pecíolos, raízes e vagens; Foram também incluídos parâmetros mais específicos e inerentes a cada espécie, considerando a variação de tonalidades e do comprimento do corpo (mm) da
- ii. O(s) estágio(s) fenológico(s) da soja no qual as pragas ocorrem; praga, conforme o seu desenvolvimento, ciclo de vida e particularidades morfológicas (Material Suplementar 1).
- iii. A fase de desenvolvimento da praga no qual ocorre o ataque, seja ninfa, larva e/ou adulto, de acordo com a designação da fase juvenil da espécie; Obtenção das fotografias
- iv. O grau de ocorrência das pragas: primárias, secundárias ou esporádicas. As fotografias foram utilizadas como recurso auxiliar, visando facilitar a identificação dos táxons e de seus caracteres morfológicos, sendo um dos principais diferenciais quando

comparado às demais chaves encontradas na literatura. Parte das fotografias são oriundas do acervo pessoal dos pesquisadores envolvidos neste trabalho, enquanto outras foram cedidas por pesquisadores externos.

Os créditos de autoria são incluídos para todas as fotografias e ilustrações. A permissão para o uso das imagens externas foi solicitada via e-mail, para as obras nacionais e internacionais.

Produção de textos descritivos auxiliares

Para facilitar o processo de identificação e tornar a interface da chave mais intuitiva no *Player*, foram produzidos textos de apoio em linguagem simples e concisa, diretamente incorporados à chave. Da mesma forma, foi elaborado um breve tutorial ilustrado para orientar os usuários no uso do software, com o objetivo adicional de traduzir e explicar algumas funções originalmente apresentadas em inglês no Lucid v. 3.3.

Os textos descritivos foram baseados na literatura de Cruz (2000), Gallo et al. (2002), Sosa-Gómez et al. (2006), Salvadori et al. (2007), Moscardi et al. (2012), Czapak et al. (2013) e Frizzas et al. (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento e seleção das pragas associadas à cultura da soja

Com base no levantamento bibliográfico, foram selecionadas 44 pragas, distribuídas nas ordens Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera e Thysanoptera, pertencentes

à classe Insecta, e algumas espécies da superordem Acariformes, subordem Prostigmata (ácaros fitófagos), consideradas de ocorrência esporádica (Tabela 1). No total, as pragas estão distribuídas em 25 famílias taxonômicas.

Descrição da chave de identificação interativa desenvolvida

No início da chave, é disponibilizado um tutorial em português que explica, de forma detalhada, as funcionalidades da barra de atalho e das quatro janelas disponíveis. A chave é composta por 44 táxons, 71 caracteres e 201 estados de caráter. Esses caracteres, que correspondem às perguntas, apresentam múltiplas alternativas de resposta (estados de caráter) e foram redigidos em linguagem acessível (Material Suplementar 1). Os estados de caráter encontram-se diretamente vinculados aos seus respectivos táxons, definindo o grau de diferenciação entre as pragas. Quanto maior o número de diferenciações efetivas, maior será a confiabilidade e a probabilidade de uma identificação correta.

A Figura 1 ilustra a distribuição da frequência de diferenças morfológicas entre pares de táxons, obtida por meio de análise de similaridade no *Lucid Builder*. Observa-se que a maioria das comparações se concentra em valores intermediários de diferenças, predominantemente entre 20 e 35, dentro de uma escala total de 1 a 49. Esse padrão indica que os táxons incluídos na chave apresentam um nível consistente e equilibrado de distinção morfológica entre si, evitando tanto a sobreposição excessiva de caracteres quanto a separação extrema.

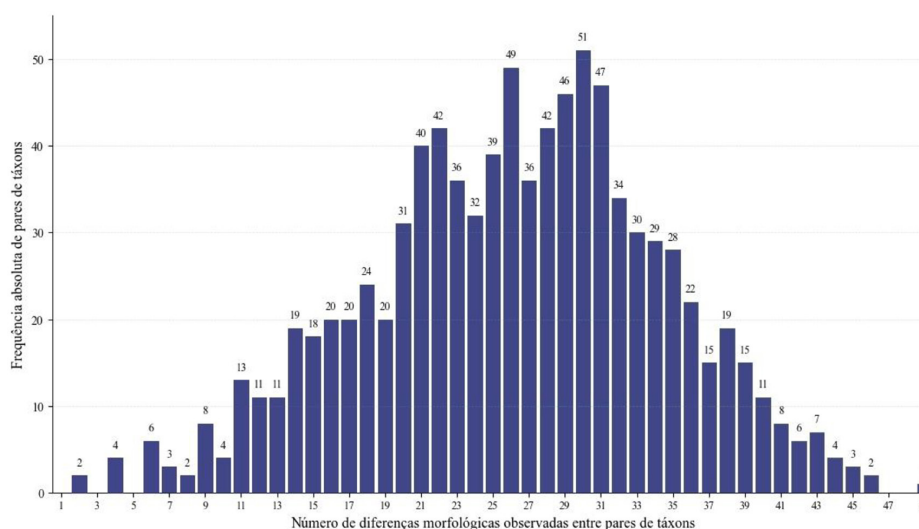


Figura 1. Distribuição da frequência de diferenças morfológicas observadas entre pares de táxons, obtida por meio de análise de similaridade no *Lucid Builder*. As barras representam o número de pares de táxons para cada valor de diferença morfológica, na escala de 1 a 49.

A predominância de valores intermediários sugere que a seleção dos caracteres morfológicos foi criteriosa, priorizando atributos informativos e discriminatórios. Esse resultado é indicativo de uma chave bem estruturada, na qual os táxons permanecem adequadamente diferenciados mesmo quando determinadas perguntas são omitidas pelo usuário durante o processo de identificação. Consequentemente, esse arranjo reduz a ocorrência de ambiguidades e aumenta a robustez e a precisão das identificações taxonômicas.

Assim como na chave desenvolvida por Pierozzi et al. (2020), a maioria das questões e alternativas é acompanhada de fotografias que ilustram os caracteres e estados de caráter. As imagens fazem uso de setas, legendas e outras marcações visuais para facilitar a compreensão dos elementos descritos textualmente (Figura 2).

A chave inclui 44 fotografias referentes aos táxons e imagens adicionais para os estados de caracteres, totalizando 220 imagens. As informações complementares sobre cada praga (Figura 3) tornam-se acessíveis quando o usuário clica no ícone presente ao lado do nome científico acompanhado do nome popular da praga, na janela *Entities remaining*.

Utilização da chave de identificação interativa desenvolvida

Quando a chave é aberta, podem ser observadas quatro janelas: *features available* (caracteres e estados de caráter disponíveis), *features chosen* (caracteres e estados de caráter selecionados), *entities remaining* (táxons restantes) e *entities discarded* (táxons descartados). À medida que os caracteres e estados de caráter são selecionados, os táxons não correspondentes são descartados, permitindo que o usuário identifique a praga na janela *entities remaining* (Figura 4).

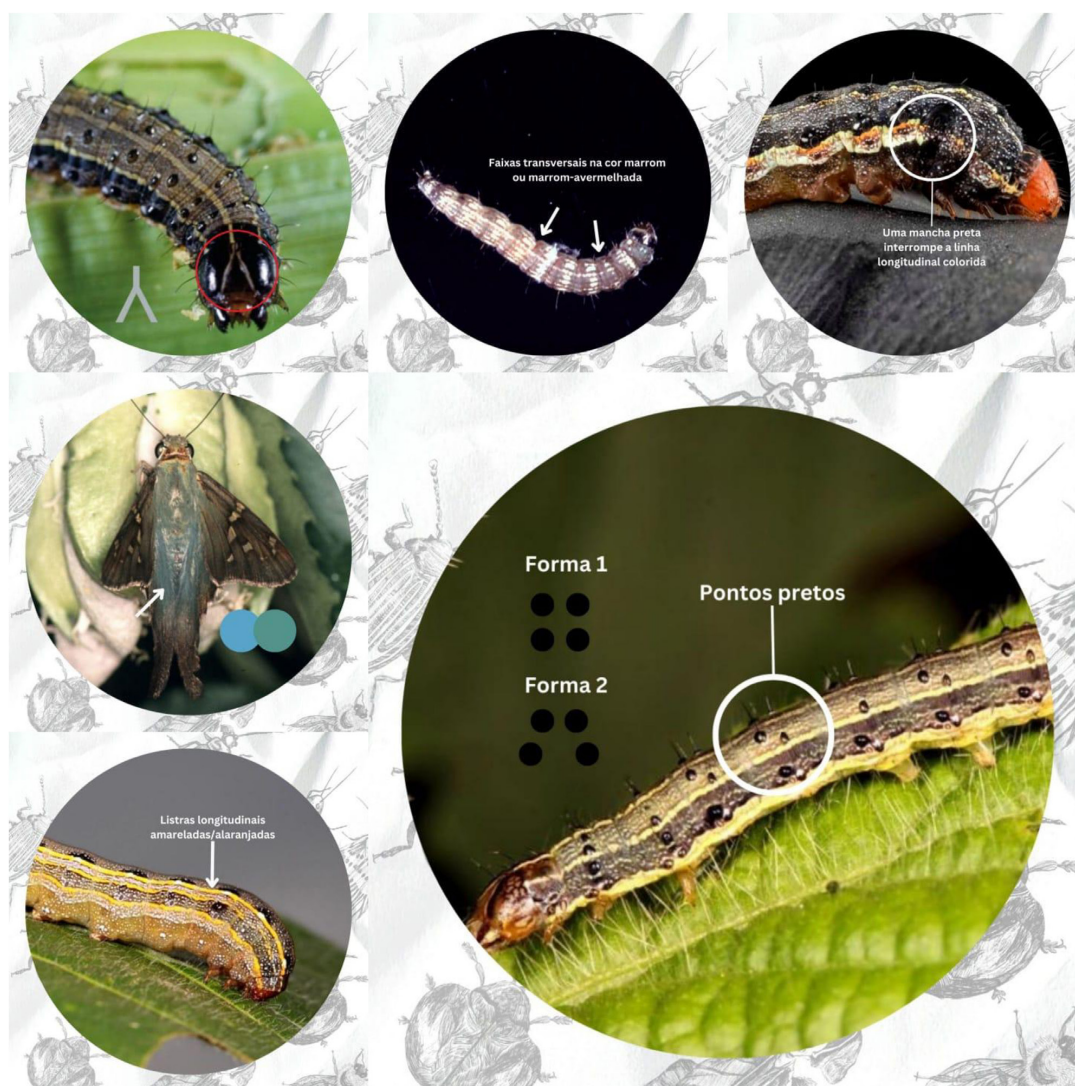


Figura 2. Imagens ilustrativas utilizadas para facilitar a compreensão dos elementos descritos de forma textual.



Figura 3. Imagem ilustrando o acesso aos álbuns de fotografias e aos textos descritivos ao selecionar um táxon.

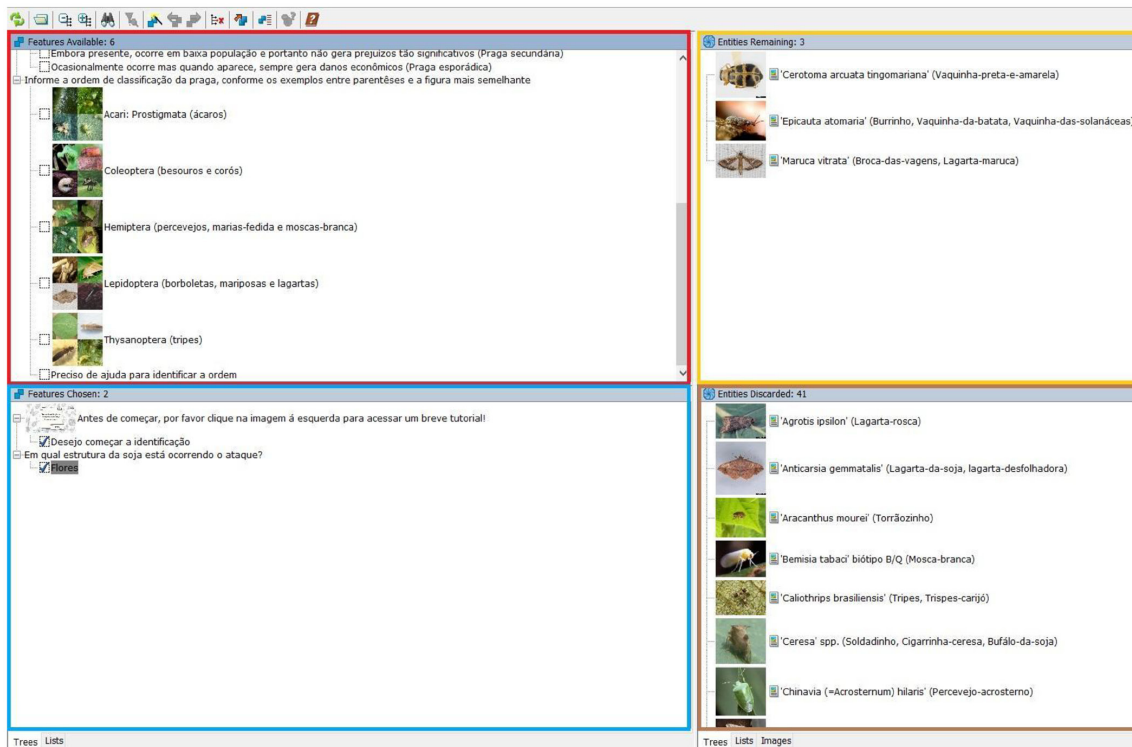


Figura 4. Chave de identificação interativa desenvolvida com o software Lucid v. 3.3. Borda vermelha: *features available* (caracteres e estados de caráter disponíveis). Borda azul: *features chosen* (caracteres e estados de caráter selecionados). Borda amarela: *entities remaining* (táxons restantes). Borda marrom: *entities discarded* (táxons descartados).

Ao selecionar qualquer táxon (espécie ou gênero), o usuário tem acesso a uma galeria de imagens, bem como a informações descritivas sobre a praga, que complementam a identificação (Figura 3). Não é necessário selecionar todos os caracteres e estados de caráter determinados

na matriz original para obter para obter a identificação de um táxon, pois isso depende majoritariamente do processo de eliminação.

Com base na relação gerada pelo Lucid *Builder* (Figura 1), a chave desenvolvida apresentou um elevado

grau de diferenciação entre os táxons, evidenciando robustez estrutural. Conforme destacado por Rocha et al. (2019) e Pierozzi et al. (2020), um maior número de caracteres diferenciais reduz ambiguidades e aumenta a precisão na identificação das espécies, especialmente em grupos com ampla diversidade morfológica e sobreposição de atributos.

Esse desempenho é possível porque as chaves de múltiplas entradas permitem ao usuário selecionar livremente os caracteres em qualquer ordem, além de possibilitar que características de difícil observação ou interpretação sejam ignoradas (Santo et al., 2013; Dallwitz et al., 2018). Dessa forma, diferem das chaves dicotômicas tradicionais e conferem maior flexibilidade de uso, adaptando-se a distintos níveis de conhecimento técnico (Walter e Winterton, 2007; Sørensen e Yamasaki, 2024), o que favorece tanto especialistas quanto usuários em formação. Adicionalmente, diferentemente das chaves impressas, as chaves digitais podem ser continuamente atualizadas, permitindo a substituição de imagens por versões de melhor qualidade à medida que se tornam disponíveis (Lombard et al., 2021), bem como a revisão das informações apresentadas, processo que, em materiais impressos, demandaria a preparação e publicação de uma nova edição (Pierozzi et al., 2020).

Bittrich et al. (2012) destacaram o potencial das chaves interativas na difusão do conhecimento taxonômico e na padronização de critérios de identificação. De forma complementar, Penev et al. (2009) enfatizaram a importância da integração entre bases de dados digitais e softwares interativos para o fortalecimento da taxonomia aplicada. Ambos os autores ressaltaram que o uso de ferramentas computacionais representa um avanço significativo em relação às metodologias convencionais, pois possibilita não apenas uma identificação mais precisa dos organismos, mas também o acesso ampliado às informações de forma didática e ilustrada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora ainda pouco difundidas no Brasil, as chaves interativas para a identificação de pragas agrícolas apresentam grande potencial para apoiar o MIP e reduzir danos econômicos. A combinação de material ilustrativo, textos informativos e interface interativa confere à

chave um caráter didático e funcional, simplificando etapas tradicionalmente complexas do processo de identificação das pragas.

Além disso, essa ferramenta pode ser utilizada em ambientes acadêmicos, contribuindo para o ensino e a formação de alunos. A chave está disponível gratuitamente em Vendite e Fujihara (2026) e pode ser acessada tanto por computadores quanto por dispositivos móveis, como celulares e tablets, ampliando sua abrangência e aplicabilidade.

REFERÊNCIAS

- BIN, F., ROVERSI, P. & VAN LENTEREN, J., 2012. Erroneous host identification frustrates systematics and delays implementation of biological control. *Redia*, vol. 95, pp. 83-88.
- BISBY, F.A., SHIMURA, J., RUGGIERO, M., EDWARDS, J. & HAEUSER, C., 2002. Taxonomy, at the click of a mouse. *Nature*, vol. 418, no. 6896, pp. 367. <https://doi.org/10.1038/418367a>. PMID:12140531.
- BITTRICH, V., SOUZA, C.S.D., COELHO, R.L.G., MARTINS, M.V., HOPKINS, M.J.G. & AMARAL, M.C.E., 2012. An interactive key (Lucid) for the identifying of the genera of seed plants from the Ducke Reserve, Manaus, AM, Brazil. *Rodriguésia*, vol. 63, no. 1, pp. 55-64. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602012000100005>.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2023 [acesso em 15 agosto 2024]. *Boletim de acompanhamento da safra de grãos 2023* [online]. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>.
- CRUZ, I., 2000 [acesso em 15 agosto 2024]. *Insetos pragas do milho e seus inimigos naturais* [online]. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/insetos-pragas-do-milho-e-seus-inimigos-naturais.pdf/87f5adc9-cebb-4721-9598-97ea08250711>.
- CZEPAK, C., ALBERNAZ, K.C., VIVAN, L.M., GUIMARÃES, H.O. & CARVALHAIS, T., 2013. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 43, no. 1, pp. 110-113. <https://doi.org/10.1590/S1983-40632013000100015>.
- DALLWITZ, M.J., PAINE, T.A. & ZURCHER, E.J., 2018 [acesso em 29 julho 2025]. *Principles of interactive keys* [online]. Disponível em: <https://www.delta-intkey.com>.

- EDWARDS, M. & MORSE, D.R., 1995. The potential for computer-aided identification in biodiversity research. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 10, no. 4, pp. 153-158. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)89026-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)89026-6). PMID:21236986.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2021 [acesso em 19 agosto 2024.]. *Importância socioeconômica da soja* [online]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica-da-soja>.
- FRANÇA, F.H., VILLAS BÔAS, G.L., CASTELO BRANCO, M. & MEDEIROS, M.A., 2000. Manejo integrado de pragas. In: J.B.C. SILVA, & L.B. GIORDANO, org. *Tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa Hortaliças, pp. 112-127.
- FRIZZAS, M.R., DIANESE, A. C., DE OLIVEIRA, C.M. & JUNQUEIRA, N.T.V., 2020. *Aspectos fitossanitários da macaúba [Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd ex Martius]: principais pragas e doenças*. Planaltina: Embrapa Cerrados. 36 p.
- GALLO, D., NAKANO, O.N., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L., BATISTA, G.C.D., BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCHI, R.A. & BAT, S., 2002. *Entomologia Agrícola*. 10th ed. Piracicaba: FEALQ. 920 p.
- GILLOTT, C., 2005. *Entomology*. 3rd ed. Amsterdam: Springer. 831 p. <https://doi.org/10.1007/1-4020-3183-1>.
- GORDH, G. & HEADRICK, D.H., 2001. *A dictionary of entomology*. London: Cabi Publishing. 1032 p.
- HOFFMANN-CAMPO, C.B., CORRÊA-FERREIRA, B.S. & MOSCARDI, F., 2012. *Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga*. Brasília: Embrapa. 859 p.
- HOFFMANN-CAMPO, C.B., MOSCARDI, F., CORREA-FERREIRA, B.S., OLIVEIRA, L.J., SOSA-GOMEZ, D.R., PANIZZI, A.R., CORSO, I.C., GAZZONI, D.L. & OLIVEIRA, E.B., 2000. *Pragas da soja no brasil e seu manejo integrado*. Londrina: Embrapa Soja. 70 p.
- LOMBARD, N., LE ROUX, M.M. & VAN WYK, B.-E., 2021. Electronic identification keys for species with cryptic morphological characters: a feasibility study using some *Thesium* species. *PhytoKeys*, vol. 172, pp. 97-119. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.172.53484>. PMID:33664610.
- LUCID, 2008 [acesso em fevereiro 2023]. *LUCID® version 3.3*. [online]. Disponível em: <http://lucidcentral.org>.
- MOREIRA, H.J.C. & ARAGÃO, F.D., 2009. *Manual de pragas da soja*. Campinas: FMC. 144 p.
- MOSCARDI, F., BUENO, A.F., SOSA-GÓMEZ, D.R., ROGGIA, S., HOFFMANN-CAMPO, C.B., POMARI, A.F., CORSO, I.C. & YANO, S.A.C., 2012. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: C.B. HOFFMANN-CAMPO, B.S. CORRÊA-FERREIRA & F. MOSCARDI, eds. *Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga*. Brasília: Embrapa, pp. 213-334.
- OLIVEIRA-NETO, A.A., MELO, A., JACOBINA, A., ROCHA, L., MARQUES, M., SILVERIO, S. & CAMPOS, P., 2016. *Evolução dos custos de produção de soja no Brasil. Compêndio de estudos CONAB*. Brasília: CONAB.
- PENEV, L., SHARKEY, M., ERWIN, T.L., VAN NOORT, S., BUFFINGTON, M.L., SELTMANN, K., JOHNSON, N., TAYLOR, M., THOMPSON, F. & DALLWITZ, M., 2009. Data publication and dissemination of interactive keys under the open access model. *ZooKeys*, vol. 21, pp. 1-17. <https://doi.org/10.3897/zookeys.21.274>.
- PENTEADO, S.R.C., BARBOSA, L.R., IEDE, E.T., REIS FILHO, W., STRAPASSON, P., LINZMEIER, A. M. & THOMAZINI, M.J., 2009. *Reconhecimento e identificação das principais famílias de insetos de importância quarentenária associados a materiais de propagação e/ou madeira*. Colombo: Embrapa Florestas. 40 p. Documentos, no. 193.
- PIEROZZI, C.G., FUJIHARA, R.T., SOUZA, E.S., PIZETTA, M., SARTORI, M.M.P. & KRONKA, A.Z., 2020. Interactive key (Lucid) for identification of fungi in vegetable seeds. *Summa Phytopathologica*, vol. 46, no. 1, pp. 14-19. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/204669>.
- RICHETTI, A., 2019. *Viabilidade econômica da cultura da soja para a safra 2019/2020, na Região Centro-sul de Mato Grosso do Sul*. Dourados: Embrapa. Comunicado Técnico, no. 251.
- ROCHA, D.A., ALMEIDA, M.R., BATISTA, J.A.S. & ANDRADE, A.J., 2019. LutzDex™—A digital key for Brazilian sand flies (Diptera, Phlebotominae) within an Android App. *Zootaxa*, vol. 4688, no. 3, pp. 382-388. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4688.3.4>.

- SALVADORI, J.R. & PEREIRA, P.R.V.S. & CORRÊA-FERREIRA, B.S., 2007. *Pragas ocasionais em lavouras de soja no Rio Grande do Sul*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 34 p. Embrapa Trigo. Documentos Online, no. 91.
- SANTO, F.S.E., SIQUEIRA, A.A. & RAPINI, A., 2013. Chave interativa para a identificação das espécies da Aliança Tabebuia (Bignoniaceae) no estado da Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, vol. 13, no. 3, pp. 345-349. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000300034>.
- SØRENSEN, M.V. & YAMASAKI, H., 2024. An interactive identification key to species of the kinorhynch orders Kentrorhagata, Xenosomata, and Anomoirhaga. *Zoologischer Anzeiger*, vol. 311, pp. 45-47. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2024.06.003>.
- SOSA-GÓMEZ, D.R., CÔRREA-FERREIRA, B.S., HOFFMANN-CAMPO, C.B., CORSO, I.C., OLIVEIRA, L.J., MOSCARDI, F., PANIZZI, A.R., BUENO, A. F., HIROSE, E. & ROGGIA, S., 2006. *Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja*. Londrina: Embrapa Soja. 66 p.
- VENDITE, G.G. & FUJIHARA, R.T., 2026 [acesso em 23 fevereiro 2026]. *Pragas da soja: chave de identificação interativa* [online]. Disponível em: https://keys.lucidcentral.org/keys/v4/soybean_pests/.
- WALTER, D.E. & WINTERTON, S., 2007. Keys and the crisis in taxonomy: extinction or reinvention? *Annual Review of Entomology*, vol. 52, no. 1, pp. 193-208. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151054>. PMID:16913830.
- ZUCCHI, R.A., SILVEIRA NETO, S. & DE BATISTA, G.C., 1992. *Reconhecimento de pragas. Curso de entomologia aplicada à agricultura*. Piracicaba: FEALQ. 760 p.
- ZUCCHI, R.A., SILVEIRA NETO, S. & NAKANO, O., 1993. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba: FEALQ. 139 p.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Este artigo acompanha material suplementar.

Lista de caracteres e estados de caráter utilizados para o desenvolvimento da chave interativa.

Este material está disponível como parte da versão online do artigo na página <https://doi.org/10.4322/2359-6643.16303>