

DOI: 10.47456/krkr.v1i23.45460

Recursos para identificação de plantas daninhas

Resources for weed identification

Renata Fernandes de Matos

Resumo: As plantas daninhas são espécies vegetais que apresentam grande potencial para gerar danos às áreas de produção agrícola, sendo sua identificação essencial para a realização do controle. Este trabalho tem por objetivo apresentar recursos que podem ser utilizados para a identificação de plantas daninhas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida na disciplina de Controle de Plantas Daninhas, do curso de Agronomia, da Universidade Federal do Ceará. A atividade foi desenvolvida no semestre 2024.1, ao se abordar o tema Identificação de Plantas daninhas, após o qual realizou-se uma prática sobre o uso de recursos para a identificação destas espécies. Demonstrou-se aos alunos como pode ser feita a utilização de manuais de identificação, herbários virtuais e aplicativos digitais para esta finalidade, indicando-se como manusear cada uma destas ferramentas e demonstrando os benefícios do seu emprego. Foram utilizados cinco manuais de identificação, o herbário virtual - REFLORE e o aplicativo Pl@ntNet, utilizando-se o caruru (*Amaranthus viridis*) com espécie para exemplificar a identificação. Com o desenvolvimento desta atividade pode-se concluir que as ferramentas para identificação de plantas daninhas geram agilidade e praticidade, as quais são acessíveis e podem ser aplicadas a diferentes contextos em que estas espécies se inserem.

Palavras-chave: Manual de identificação; Herbário virtual; Aplicativo digital.

Abstract: Weeds are plant species that have great potential to cause damage to agricultural production areas, and their identification is essential for control. This work aims to present resources that can be used to identify weeds. This is qualitative research, developed in the Weed Control discipline, of the Agronomy course, at the Federal University of Ceará. The activity was developed in the semester 2024.1, when addressing the topic of Weed Plant Identification, after which a practice was carried out on the use of resources to identify these species. Students were shown how identification manuals, virtual herbaria and digital applications can be used for this purpose, showing how to handle each of these tools and demonstrating the benefits of their use. Five identification manuals were used, the virtual herbarium - REFLORE and the Pl@ntNet application, using the pigweed (*Amaranthus viridis*) with species to exemplify identification. With the development of this activity, it can be concluded that the tools for identifying weeds generate agility and practicality, which are accessible and can be applied to different contexts in which these species are inserted.

Keywords: Identification manual; Virtual herbarium; Digital application.

Introdução

As plantas daninhas são espécies vegetais comumente observadas nas áreas de produção agrícola, as quais apresentam grande potencial para gerar danos à produção de alimentos. Estas

competem com as espécies cultivadas a fim de adquirir os recursos para a sua sobrevivência, tais como água, nutrientes e luz (Gallandt; Weiner, 2015), ocasionando um déficit na disponibilidade para as culturas.

A observação das plantas daninhas nas áreas agrícolas se dá desde o início das atividades de cultivo, momento em que se distinguiu quais espécies eram úteis para a alimentação e quais não eram desejáveis do ponto de vista agrícola. Por esta distinção, o ser humano é considerado o principal responsável pela evolução das plantas cultivadas, contudo, atribui-se a este também a responsabilidade pela evolução das plantas daninhas (Lorenzi, 2008).

Foram diversas as adaptações que estas espécies desenvolveram a fim de sobreviver em um ambiente no qual são indesejáveis e que é manipulado para o seu desfavorecimento. Com isto, as espécies de planta daninhas observadas atualmente se destacam por apresentar rápido crescimento vegetativo, elevada capacidade de florescimento, produção abundante de sementes, aprimorados mecanismos de dormência, facilidade na dispersão dos propágulos e formação de densos bancos de sementes no solo (Carvalho, 2013).

Um elevado potencial de agressividade também a ser observado nas plantas daninhas, o que é consequência da capacidade que estas desenvolveram em se estabelecer e se perpetuar em diversos locais. Como consequência, podem ser observadas espécies com hábito de vida terrestre, aquático e aéreo (Martinelli, 2019), com ciclo de vida anual, bienal e perene (Zimdahl, 2018) e com hábito de crescimento herbáceo, subarborescente, arbustivo, arbóreo, trepadeiro e parasita (Carvalho, 2013).

Com o aprimoramento das plantas daninhas, as perdas observadas nos campos de produção passaram a ser cada vez mais expressivas, podendo se identificar perdas superiores a 80% em culturas de importância agrícola (Fialho et al., 2020). O grau de interferência é definido em função das características das próprias plantas daninhas, das plantas cultivadas e do ambiente (Bachega et

al., 2013; Ferreira, 2019), o que revela a necessidade de estudos de caso para que o controle seja realizado.

O controle das plantas daninhas possibilita reduções significativas na densidade de plantas que forma a comunidade infestante, e, por consequência, nas perdas ocasionadas às culturas agrícolas. Isto pode se dá com base em intervenções pontuais, a fim de rapidamente eliminar as espécies daninhas; ou em intervenções estratégicas que gerem resultados a curto, média ou longo prazo, empregando-se o manejo integrado (Carvalho, 2013).

Para isto, o conhecimento das espécies de plantas daninhas e das características por estas apresentadas se faz indispensável (Schneider et al., 2018), o que se ressalta ao considerar a grande diversidade de espécies existentes. É grande a quantidade de famílias botânicas, gêneros e espécies de plantas daninhas, de forma que algumas apresentam semelhanças, como ocorre com as espécies de caruru, pertencentes ao gênero *Amaranthus* (Moreira; Bragança, 2011); e outras apresentam diferenças, como ocorre com as espécies de tiririca, pertencentes ao gênero *Cyperus* (Giraldeli, 2020).

A correta identificação das plantas daninhas é um fator indispensável para a escolha do método de controle a ser empregado e, por consequência, para a obtenção de êxito na atividade. A fim de facilitar este processo, recursos diferentes podem ser empregados para a identificação das plantas daninhas, os quais se destacam por proporcionarem agilidade na distinção das espécies, além de fornecerem uma série de informações sobre a espécie que está sendo observada.

A identificação correta das plantas daninhas deve ser realizada pelos profissionais da área, sendo de suma importância que a mesma seja posta em prática desde a formação dos mesmos. Uma atenção especial deve ser dada a esta etapa nos cursos de Agronomia, nos quais os alunos devem aprender estratégias que facilitem o processo de identificação, o qual pode ser realizado com base em recursos que gerem precisão e agilidade.

Diante da relevância deste tema, o presente trabalho tem por objetivo apresentar recursos que podem ser utilizados para a identificação de plantas daninhas.

Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido com base na abordagem qualitativa, por meio da qual é possível realizar a interpretação de informações e fatos, de forma a atribuir sentido e a valorizar o tema investigado (Pinto; Campos; Siqueira, 2018). Este tipo de pesquisa se caracteriza por possibilitar ao pesquisador desempenhar a função de observador, valorizando e preservando os dados coletados (Denzin; Lincoln, 2011).

A prática aqui descrita foi desenvolvida na disciplina de Controle de Plantas Daninhas, do curso de Agronomia, da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza-CE. Esta é uma disciplina optativa, ofertada aos alunos que se encontram nos semestres finais do curso. A atividade se deu no semestre 2024.1, o qual contou com 23 alunos matriculados.

Após a abordagem teórica do conteúdo “Identificação de plantas daninhas”, desenvolveu-se uma prática a fim de apresentar aos alunos alguns recursos que podem ser utilizados para a identificação destas espécies. Os recursos utilizados para a identificação de plantas daninhas foram: manual de identificação, herbário virtual e aplicativo digital. A escolha destes se deu com base na facilidade de manipulação e na acessibilidade por parte dos alunos.

Para cada recurso foram apresentadas as particularidades que apresentam e as vias de exploração no contexto das plantas daninhas. Ao demonstrar como é feita a utilização dos mesmos, indicou-se como geram praticidade para a etapa de identificação destas espécies, bem como contextualizou-se a importância da sua utilização para o processo aprendizagem.

Resultados e discussão

Utilização de manuais de identificação

O primeiro recurso apresentado aos alunos para a identificação de plantas daninhas foram os manuais de identificação. Estes são recursos que apresentam um compilado de espécies de plantas daninhas, nos quais encontram-se as principais características de cada espécie, bem como imagens que podem ser utilizadas para facilitar a identificação.

Existem diversos manuais disponíveis para esta finalidade, contudo, a fim de facilitar a dinâmica do momento, foram selecionados cinco manuais para apresentar aos alunos, podendo as informações sobre estes ser observadas no Quadro 1. A escolha destes manuais se deu devido a linguagem acessível que apresentam, o que se soma a facilidade no manuseio no momento de identificação das espécies.

Quadro 1 - Manuais para identificação de plantas daninhas

Título	Edição	Ano	Autor
Manual de identificação de plantas infestantes: cultivos de verão	1ª edição	2010	Moreira e Bragança
Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti	1ª edição	2011	Moreira e Bragança
Manual de Identificação e Manejo de Plantas Daninhas em Cultivos de Cana-de-açúcar	1ª edição	2010	Brighenti
Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja	2ª edição	2015	Gazziero, Lollato, Brighenti, Pitelli e Voll
Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional	7ª edição	2014	Lorenzi

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Foram utilizados manuais que apresentam diferentes focos, possibilitando demonstrar aos alunos os diferentes contextos em que as plantas daninhas podem ser observadas, como: uma época específica do ano, como os cultivos de verão (Moreira; Bragança,

2010); um segmento específico da agricultura, como o hortifrúti (Moreira; Bragança, 2011); culturas específicas como a cana-de-açúcar (Brighenti, 2010) e a soja (Gazziero et al., 2015) e sistemas de plantio, como o plantio direto e o convencional (Lorenzi, 2014).

Apesar destes manuais apresentarem contexto diferentes, é comum que algumas espécies de plantas daninhas sejam relatadas em mais de um manual. Isto ocorre porque algumas espécies são potencialmente danosas, se inserindo em diferentes realidades da produção agrícola, o que é observado para espécies como a tiririca (*Cyperus rotundus*) e o caruru (*Amaranthus viridis*) que apresentam elevada capacidade de infestação, associada a dificuldades no controle.

Apesar de cada manual apresentar um foco, observa-se uma riqueza de informações que podem ser obtidas sobre as plantas daninhas nestes, o que possibilita, além de identificar a espécie, conhecer um pouco mais sobre a mesma. É comum que os manuais apresentem informações sobre a atuação da espécie no ambiente, o que é importante ao considerar que as plantas daninhas podem atuar como hospedeiras para patógenos (Sales Júnior et al., 2012) e realizar a liberação de compostos aleloquímicos no ambiente (Cremonez et al., 2013).

Os quatro primeiros manuais utilizados são publicações gratuitas e encontram-se disponíveis em PDF, podendo-se realizar o download e o armazenamento dos mesmos. Isto foi indicado aos alunos, pois estes podem em algum momento estar no campo e se depararem com alguma espécie de planta daninha que precisem identificar e, ao não se ter internet disponível, podem consultar o manual se este estiver salvo em aparelhos como o celular.

O último manual apresentado está disponível sob a forma de livro, o qual não é de acesso gratuito. Apesar desta realidade, indicou-se que os alunos que se interessassem poderiam fazer a aquisição do mesmo, pois também encontrariam uma variedade de espécies de plantas daninhas e uma riqueza de informações sobre as mesmas, o que também os auxiliaria na identificação destas espécies.

Utilização de herbários

A utilização de herbários foi outro recurso indicado aos alunos como útil para se fazer a identificação de plantas daninhas. Os herbários são coleções compostas por amostras de plantas que se encontram conservadas sob a forma de exsicatas (Peixoto; Maia, 2013), sendo estas organizadas de forma a facilitar a identificação das espécies, podendo-se seguir, por exemplo, a ordem alfabética das famílias botânicas (Fonseca; Vieira, 2015).

Cada exsicata deve apresentar uma etiqueta na qual se observem algumas informações sobre a espécie de planta daninha, como nome científico, nome comum, família botânica e local da coleta. Os exemplares presentes nos herbários são assim recursos que possibilitam identificar as plantas daninhas, o que ocorre pela possibilidade de se fazer comparações entre as plantas conservadas e a planta que se quer identificar.

Esta comparação ocorre a nível morfológico, o que é de suma importância ao considerar que plantas daninhas de espécies diferentes apresentam características morfológicas distintas. Dessa forma, conhecer as características de raiz, caule, folhas e inflorescência das plantas daninhas se faz essencial para que ocorra a comparação, o que ressalta a importância de se conhecer morfológicamente as espécies vegetais.

Ao mencionar a utilização deste recurso, indicou-se aos alunos que os herbários utilizados para esse processo podem ser do tipo físico ou virtual. Quanto aos herbários físicos foi mencionado o herbário de plantas daninhas da disciplina, o qual já era de conhecimento dos alunos, uma vez que já haviam tido aula na disciplina observando as exsicatas neste presente.

Em relação aos herbários virtuais, foi indicada a utilização do “Herbário Virtual - REFLORA”, o qual é de acesso gratuito e encontra-se disponível no site <https://reflora.ibri.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ConsultaPublicoHVUC.do>. Este apresenta imagens de exsicatas de uma série de espécies vegetais, entre as quais se encontram espécies de plantas

daninhas, contendo estas informações de grande relevância, assim como observado nos herbários físicos.

Dessa forma, os herbários virtuais são de grande utilidade no auxílio da identificação de plantas daninhas. Como este é um recurso de acesso online, ao se ter internet disponível, consultas podem ser realizadas a fim de confirmar qual a espécie de planta daninha que está sendo observada, o que se dá ao se fazer a comparação com as características morfológicas da espécie presente na exsicata.

Os herbários são assim considerados laboratórios multidisciplinares, nos quais podem ser adquiridos conhecimentos teóricos e práticos sobre espécies vegetais, como as plantas daninhas (Santos, 2003). A montagem das exsicatas, no entanto, requer alguns cuidados, como a disposição de algumas folhas que fiquem com a face abaxial e outras com a face adaxial exposta, garantindo assim sua observação (Mota; Paula; Viana, 2014), o que facilitará o processo de identificação.

Utilização de aplicativos

Indicou-se também aos alunos a utilização de aplicativos para se fazer a identificação de plantas daninhas. Estes são recursos que auxiliam no desenvolvimento de diversas atividades desempenhadas pelo ser humano (GARDNER; DAVIS, 2014), ente as quais a identificação de plantas daninhas se destaca pela facilidade e agilidade na obtenção dos resultados, assim como na precisão com que estes são alcançados.

São diversos os aplicativos que auxiliam na identificação das plantas daninhas, focando a aula na utilização do aplicativo “Pl@ntNet”. Este é um aplicativo gratuito e de fácil manuseio, o qual foi indicado por sua utilização também ser possível em situações de campo, o que se dá ao se ter internet disponível. Dessa forma, uma maior aplicabilidade é possível devido o mesmo estar ao alcance das mãos, o que é de grande utilidade para se fazer a identificação dessas espécies.

Indicou-se aos alunos que baixassem este aplicativo para acompanhar as explicações que seriam realizadas. O mesmo já era de

conhecimento e uso por alguns alunos, o que facilitou o direcionamento para sua utilização, possibilitando que todos o manipulassem enquanto obtinham informações sobre as suas diferentes funções.

O aplicativo Pl@ntNet é de grande utilidade para a identificação de plantas daninhas por proporcionar a seleção de filtros que direcionam a este tipo de espécie. O mesmo pode ser utilizado com foco na “Flora Geral”, porém, ao considerar “Plantas Daninhas” um melhor direcionamento é observado para as espécies já registradas com esta característica.

O mesmo permite fazer a busca por espécies de plantas daninhas já conhecidas e registradas no app, fornecendo informações como o nome científico, nomes comuns e origem da espécie. Somado a isto, pode-se obter informações sobre os locais de visualização, fenologia, altitude observada e utilidades da espécie, o que se configura como uma fonte de informações e possibilita o aprendizado sobre o assunto, auxiliando na construção do conhecimento na área.

Nesse contexto é importante mencionar que os aplicativos se destacam como uma tecnologia que viabiliza novas abordagens pedagógicas, sendo promissora por ser de baixo custo, permitir uma rápida difusão das informações e possibilitar a interação entre pessoas e sistemas (Saccol; Schlemmer; Barbosa, 2011). Com isto, diversos benefícios podem ser atingidos quando os objetivos pedagógicos norteiam sua utilização (Pérez Gómez, 2012; Unesco, 2013; Karsenti; Fiévez, 2014; Bannell et al., 2016).

Exemplificando a utilização dos recursos

Para exemplificar a utilização de cada um dos recursos no momento em que os mesmos foram abordados, escolheu-se uma espécie de planta daninha para que a mesma fosse visualizada, a qual foi o caruru (*Amaranthus viridis*). Isto se deu com o objetivo de mostrar como o manuseio de cada ferramenta poderia ser realizada, bem como observar as informações que sobre a espécie poderiam ser obtidas.

O caruru foi escolhido por ser uma planta conhecida por todos os alunos da disciplina, a qual apresenta uma grande infestação na

região em que o curso em que estudam é ofertado, além de contar com uma morfologia característica, o que facilita o processo de identificação. Esta espécie tem grande potencial para ocasionar danos aos cultivos agrícolas, o que é possibilitado pelo seu elevado potencial de agressividade, como a grande produção de sementes que pode ser superior a 200.000 por planta (Lorenzi, 2008).

Ao abordar a utilização dos manuais, adotou-se como exemplo o Manual de Identificação de Plantas Infestantes: Hortifrúti, publicado por Moreira e Bragança (2011). O caruru encontra-se descrito nas páginas 60 e 61, conforme pode ser observado na Figura 1. Nestas páginas podem ser visualizadas, respectivamente, a descrição da espécie e a imagem para a sua identificação, possibilitando obter informações gerais sobre a mesma.

Figura 1 - Visualização do caruru no manual de identificação



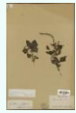
Fonte: Moreira e Bragança, 2011.

A descrição apresenta diversas informações sobre a morfologia da espécie, o que possibilita a caracterização da mesma. Informações são também encontradas sobre o potencial danoso do caruru, as culturas nas quais o mesmo é observado e a sua atuação no ambiente, sendo relatada, por exemplo, sua atuação como hospedeiro alternativo para insetos e fungos, e sua capacidade de produção de compostos alelopáticos.

A utilização dos herbários foi exemplificada com a demonstração do Herbário Virtual - REFLORA, conforme pode ser observado na Figura 2. Ao se realizar a busca do caruru pelo nome científico (*Amaranthus viridis*), uma série de exsicatas pode ser

observada, de forma que ao clicar nas imagens, as estruturas da planta podem ser visualizadas, assim como as suas informações.

Figura 2 - Visualização do caruru no Herbário Virtual - REFLORA

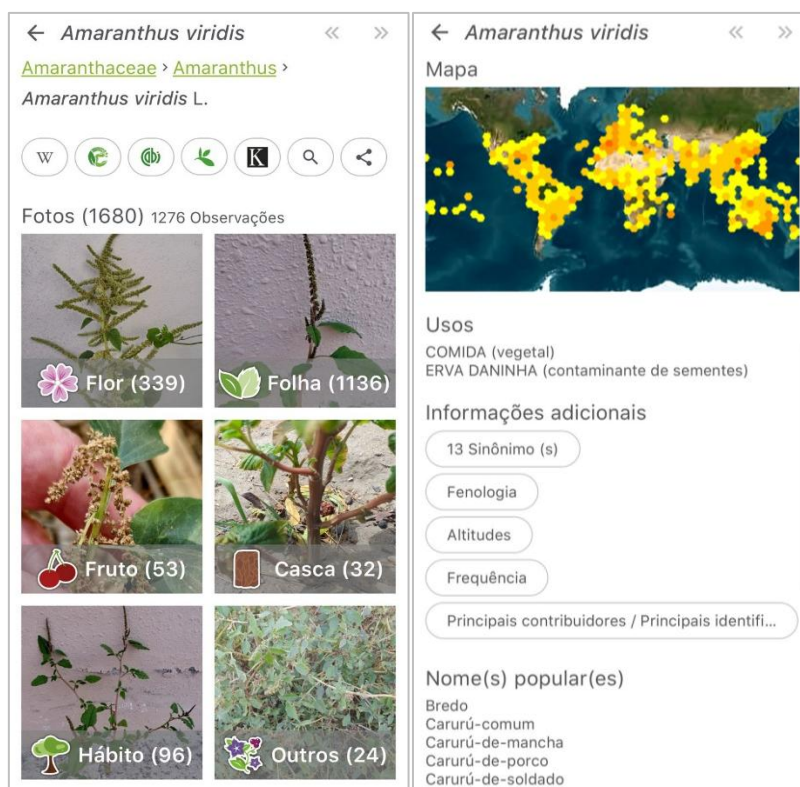
Foto	Código de Barra	Dados da Determinação	Procedência	Coletor	Data da Coleta	
	P05002923	AMARANTHACEAE <i>Amaranthus viridis</i> L. Determinador: A.A. Griffen em ~10/1/1985	Guiana Francesa. La Mana.	Leschenault, s.n.	01/01/1923	
	ESA119671	AMARANTHACEAE <i>Amaranthus viridis</i> L. Determinador: Abe, C.A. em 11/10/2007	Brasil, São Paulo, Piracicaba. Horta da ESALQ.	Abe, C.A.	11/03/2007	
	HUCP00006067	AMARANTHACEAE <i>Amaranthus viridis</i> L. Determinador: Acra, LA em 02/05/1985	Brasil, Paraná, Curitiba.	Aguiar, MR, 029	s.d.	
	HUCP00006066	AMARANTHACEAE <i>Amaranthus viridis</i> L. Determinador: Acra, LA em 10/07/1986	Brasil, Paraná, Cambará.	Fressato, MP, 003	s.d.	

Fonte: Herbário Virtual - REFLORA, 2024.

Como cada exemplar apresenta plantas de caruru que se encontram dispostas de uma forma diferente, a consulta a este tipo de herbário possibilita identificar facilmente as características apresentadas pela espécie. E, por serem as folhas e as inflorescências os principais órgãos que possibilitam a sua discriminação, as exsicatas se destacam como um recurso de grande utilidade para esta finalidade.

Já ao abordar o uso de aplicativos, uma maior quantidade de informações pode ser obtida, assim como a visualização de um maior número de imagens, seja de plantas de caruru inteiras ou de suas partes. Na Figura 3 podem ser observadas as imagens que são visualizadas na tela ao se fazer a busca pela espécie *Amaranthus viridis* utilizando o aplicativo Pl@ntNet.

Figura 3 - Visualização do caruru no aplicativo Pl@ntNet



Fonte: Aplicativo PI@ntNet, 2024.

Inicialmente são observadas as imagens já registradas para a espécie, as quais apresentam-se organizadas em categorias referentes aos órgãos da planta, ao hábito de vida e a “outros”, categoria na qual encontram-se fotos diversas, sendo possível visualizar o número de imagens existentes para cada categoria. Na sequência é apresentado o mapa de observação da espécie, indicando em quais locais a mesma já foi registrada com o uso do aplicativo, assim como as informações adicionais sobre a mesma.

Além da possibilidade de fazer esse tipo de busca, o aplicativo também permite fazer buscas ao tirar fotos ou utilizar imagens salvas no aparelho. Com isto, a identificação das plantas daninhas torna-se um processo fácil e preciso, o que é possível por este aplicativo indicar a probabilidade da imagem se referir a espécie que está sendo observada, facilitando e viabilizando o processo de identificação de plantas daninhas.

Considerações finais

A identificação de plantas daninhas é assim um processo que pode ser realizado com a utilização de recursos variados, os quais, ao apresentar formas diferentes de utilização, possibilitam aplicação em contextos variados. São várias as informações que podem ser obtidas a partir destes, o que proporciona a obtenção de conhecimentos que vão além da identificação da espécie.

Com a utilização de recursos variados, como os manuais, herbários e aplicativos, uma maior precisão é observada na identificação das diferentes espécies de plantas daninhas. O incentivo a utilização destes deve ser realizada, uma vez que geram agilidade e praticidade ao processo de identificação, além de serem acessíveis e facilmente aplicáveis.

Referências

- BACHEGA, L. P. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, v. 31, n.1, p. 63-70, mar., 2013.
- BANNELL, R. I.; DUARTE, R.; CARVALHO, C.; PISCHETOLA, M.; MARAFON, G.; CAMPOS, G. H. B. **Educação no século XXI: Cognição, tecnologias e aprendizagens**. Rio de Janeiro: Editora PUC, Editora Vozes, jan. 2016.
- BRIGHENTI, A. M. **Manual de identificação e manejo de plantas daninhas em cultivos de cana-de-açúcar**. Juiz de Fora, 2020, 112 p.
- CARVALHO, L. B. **Herbicidas**. Lages: Ed. do autor, 2013. 62 p.
- CREMONEZ, F. E.; CREMONEZ, P. A.; CAMARGO, M. P.; FEIDEN, A. Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiros. **Acta Iguazú**, v. 2, n. 5, p. 70-88, 2013.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O manual Sage de pesquisa qualitativa**. Sage, 2011.
- FERREIRA A. G. C. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em treze áreas experimentais do CCAA, UFMA, Campus IV**. 2019. 59f. TCC (Bacharelado em agronomia) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2019.
- FIALHO C. M. T.; SILVA A. A.; MELO C. A. D. Weed Interference in Soybean Crop Affects Soil Microbial Activity and Biomass. **Planta Daninha**, v. 38, n. 1, p. 1-6, 2020.
- FONSECA, R. S.; VIEIRA, M. F. **Coleções botânicas com enfoque em herbário**. Viçosa - MG: Editora da UFV, 2015. p. 26.

GALLANDT, E.; WEINER, J. **Crop-weed competition**, John Wiley & Sons. p. 1-8, 2015.

GARDNER, H.; DAVIS, K. **La generación app: cómo los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós, 2014.

GIRALDELI, A. L. **Controle de tiririca: diferentes espécies, herbicidas recomendados e casos de resistência**. Blog Agro, 2020.

GAZZIERO, D. L. P.; LOLLATO, R. P.; BRIGHENTI, A. M.; PITELLI, R. A.; VOLL, E. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja**. 2.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 126p.

KARSENTI, T.; FIÉVEZ, A. **The iPad at School: From Adoption to Innovation**. Laval (Québec): Éditions Grand Duc, 2014.

LORENZI H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 640 p.

LORENZI H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 7 ed. São Paulo: Plantarum, 2014. 384 p.

MARTINELLI, R.; ORZARI, I.; FERREIRA, C. S. S. **Controle de Plantas Daninhas**. 1. ed. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2019. 192 p.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes - Cultivos de verão**. Campinas: FMC, 2010. 326 p.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de identificação de plantas infestantes - Hortifrúti**. Campinas: FMC, 2011. 510 p.

MOTA, N. F. O.; PAULA, L. F.; VIANA, P. L. **Guia Prático de Métodos de Campo para Estudos de Flora**. 2. ed. Bocaina Biologia da Conservação: Belo Horizonte, 2014. p. 81.

PEIXOTO, A. L.; MAIA, L. C. **Manual de procedimentos para herbários**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2013.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Educarse en la era digital**. Madrid: Morata, jul. 2012.

PINTO, I. F.; CAMPOS, C. J. G.; SIQUEIRA, C. Investigação qualitativa: perspectiva geral e importância para as ciências da nutrição. **Acta Portuguesa de Nutrição**, v. 14, n. 1, p. 30-34, 2018.

SACCOL, E.; SCHLEMMER, A.; BARBOSA, J. **M-learning e U-learning: Novas**

Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SALES JUNIOR, R.; OLIVEIRA, O. F.; MEDEIROS, E. V.; GUIMARÃES, I. M.; CORREIA, K. C.; MICHEREFF, S. J. 2012. Ervas daninhas como

hospedeiras alternativas de patógenos causadores do colapso do meloeiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 195-198.

SANTOS, M. C. F. **O herbário como material didático para o ensino de Ciências e Biologia**. In: II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA: FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: ARTICULANDO UNIVERSIDADE E ESCOLA, 02.; 2003, Niterói. Anais do II Encontro Regional de Ensino De Biologia. Niteroi, SBEnBio Regional, 2003.

SCHNEIDER, T.; RIZZARDI, M. A.; NUNES, A. L.; BIANCHI, M. A.; BRAMMER, S. P.; ROCKENBACH, A. P. Biologia molecular aplicada à ciência das plantas daninhas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.17, n. 1, p.12-24, 2018.

UNESCO. **Diretrizes de Políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**, 2013.

ZIMDAHL, R. L. **Fundamentals of weed science**. Academic press, 2018.

Sobre a autora

Renata Fernandes de Matos

renatafmatos@hotmail.com

É professora da Universidade Federal do Ceará (UFC), Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia. É Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri. Possui Mestrado e Doutorado em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará.