

## MECANISMOS DE RESISTÊNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC) E BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE HUMANA

ÍVINA ALBUQUERQUE DA SILVA<sup>1</sup>  
LUCAS HENRIQUE DE BARROS PORTELA CAMPELO<sup>2</sup>  
MARIA DO ROSÁRIO DE FÁTIMA PADILHA<sup>3</sup>  
NEIDE KAZUE SAKUGAWA SHINOHARA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Santo Amaro, São Paulo

<sup>2</sup> Instituto Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco

Autor para correspondência: padilhamrf@gmail.com

**Resumo:** Plantas alimentícias não convencionais podem ser fontes naturais alternativas para a diversificação da alimentação humana. Entretanto, muitas dessas fontes alimentícias são pouco conhecidas ou entraram em desuso, em virtude dos padrões atuais de alimentação globalizada impostos pela agricultura e industrialização. Por serem espontâneas e emergirem em locais indesejáveis sob a ótica humana, muitas dessas plantas são denominadas daninhas e acabam sendo alvo de herbicidas. As pressões seletivas de natureza biótica, abiótica, bem como ações antrópicas, podem contribuir para selecionar biótipos de plantas alimentícias dotadas de metabolismos diferenciais que podem trazer benefícios à alimentação e saúde humanas. A partir da identificação das espécies alimentícias *Amaranthus deflexus*, *Solanum stramonifolium*, *Conyza bonariensis*, *Piper marginatum* e *Alternanthera tenella* presentes na área verde da Sede da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, foi realizada uma revisão de literatura sobre estas plantas alimentícias não convencionais. A introdução das plantas alimentícias detectadas na UFRPE no cardápio humano poderá prevenir e muitas vezes combater algumas doenças crônicas não transmissíveis que acometem o ser humano, além de disponibilizar possíveis nutrientes para a manutenção fisiológica básica do corpo humano.

**Termos para indexação:** alimentos, metabólitos, plantas espontâneas, resistência.

## MECHANISMS OF RESISTANCE OF NONCONVENTIONAL FOOD PLANTS (NCFP) AND BENEFITS FOR HUMAN HEALTH

**Abstract:** Non-conventional food plants can be natural sources alternatives for the diversification of human food. However, many of these food sources are little known or became unused, due to current globalized food standards imposed by agriculture and industrialization. Because they are spontaneous and emerge in undesirable places from a human perspective, many of these plants are called weeds and end up being herbicide's targets. Selective pressures of biotic and abiotic nature, as well as anthropogenic actions may contribute to select biotypes of food plants with differential metabolisms that can bring benefits to human food and health. From the identification of the food species *Amaranthus deflexus*, *Solanum stramonifolium*, *Conyza bonariensis*, *Piper marginatum* and *Alternanthera tenella* present in the green area of the Headquarters of the Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, a literature

review on these unconventional food plants was carried out. The introduction of food plants detected in UFRPE in the human menu can prevent and often combat some chronic non-contagious diseases that affect humans, as well as providing possible nutrients for the basic physiological maintenance of the human body.

**Index terms:** foods, metabolites, spontaneous plants, resistance.

## CONTEXTO GERAL SOBRE AS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA

O Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, mais conhecido como Lista do Brasil, aponta o país como sendo o maior em diversidade de plantas no mundo. Porém, ainda há diversas áreas a serem exploradas no território nacional (FORZZA et al., 2010). Essa diversidade reflete também a pluralidade de ocorrência das plantas alimentícias não convencionais presentes no país. As Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC) são as espécies de plantas dotadas de uma ou mais partes com potencial alimentício, mas que entraram em desuso pela maioria da população. Há uma grande quantidade de dados sobre o tema, incluindo informações nutricionais, taxonômicas, usos culinários e até medicinais, contendo espécies nativas e exóticas, espontâneas e cultivadas no país, muitas já naturalizadas e aclimatadas, mas todas ainda subutilizadas, mal conhecidas e negligenciadas (KINUPP; LORENZI, 2014).

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo e o agronegócio representa um dos principais pilares do PIB brasileiro (GRAZZIERO, 2015). Entretanto, essa produção é reduzida a uma quantidade ínfima de espécies quando se compara com o potencial de diversidade de plantas alimentícias presentes no país. Dados da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2017) demonstram que cerca de 60 mil hectares foram destinados apenas as safras de grãos de soja, milho, feijão, arroz,

trigo e outras 11 culturas menos expressivas que as citadas.

Nas culturas de interesse agrônômico é comum a ocorrência de plantas consideradas daninhas. Planta daninha é aquela que é indesejada em lugares de interesse para atividade humana. No caso da agricultura, essas plantas competem pelos fatores necessários ao desenvolvimento das plantas cultivadas, como também podem ser hospedeiras de patógenos, causando um grande empecilho ao desenvolvimento das culturas de interesse (OSIPE et al., 2013).

De acordo com Carvalho (2011), ao longo de milhares de anos, as plantas consideradas daninhas sofreram vários tipos de pressões seletivas e para garantir sua sobrevivência, desenvolveram uma gama de mecanismos de resistência. Isto ocorreu com alguns biótipos de *C. bonariensis* que sofreram uma forte seleção pelo herbicida glifosato, desencadeada pelas ações antrópicas que objetivavam a eliminação desta espécie nos campos de produção agrícola (VARGAS et al., 2013).

Segundo Fernandes et al. (2009), as plantas podem sofrer ação de dois tipos de agentes agressores: bióticos (vírus, bactérias, fungos, nematoides, insetos) e abióticos (temperatura, água, agentes químicos). Tais agentes, aliados às pressões antrópicas, são responsáveis por ativar os mecanismos de defesa que podem ocasionar respostas de natureza física ou química nas plantas. Esses mecanismos interferem na forma como a planta se relaciona com o

ambiente, garantindo-lhes inclusive, o sucesso de colonização em sistemas agrícolas (PITELLI; PAVANI, 2005). Esse sucesso adaptativo muitas vezes fica a cargo da síntese de metabolitos secundários, que fazem parte dos sistemas bioquímicos de defesa das plantas e potencializam essa

capacidade resistiva (SANTOS, 2003). Tais metabolitos são também fontes de compostos bioativos capazes de contribuir como fontes nutricionais complementares que estão diretamente associadas à redução do risco de ocorrência de diversas doenças humanas.

## EXPEDIÇÕES PARA IDENTIFICAÇÃO DAS PANC E INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS PLANTAS ESTUDADAS

Com a chegada da agricultura, a supressão vegetal de umas espécies em detrimento de outras se tornou mais extensa e de maior duração, resultando na ativação de em uma série de características adaptativas. O termo planta daninha surge em função da agricultura, pois são plantas não desejadas em ambientes agrícolas (CARVALHO, 2011). Muitas plantas alimentícias não convencionais são consideradas daninhas, levando em consideração sua espontaneidade, ocorrência em locais destinados ao plantio de culturas de interesse econômico e seu contexto ecológico de adaptação.

As expedições realizadas na grande área do Departamento da Veterinária, localizada na UFRPE, identificaram a ocorrência de cinco espécies de PANC: *Alternanthera tenella* Colla, *Amaranthus deflexus* L., *Conyza bonariensis* L., *Piper marginatum* Jacq. e *Solanum stramonifolium* Jacq. *A. tenella* é uma herbácea anual ou perene, conhecida popularmente como espinafre-do-mato ou apaga-fogo. Nasce espontaneamente em terrenos baldios. É tolerante a altas temperaturas e solo seco. Pode variar de 50 a 110 cm de altura. É nativa no Brasil, em regiões pouco úmidas (KINUPP; LORENZI, 2014) e no restante da América tropical (SURENDRA et al., 2013).

*A. deflexus*, nativa da América do Sul, conhecida como caruru, bredo, e outros nomes populares, é uma herbácea anual, podendo variar de 30 a 40 cm de altura.

Muito similar à espécie comestível *A. spinosus* L. (caruru-de-espinho, bredo, bredo-vermelho), diferencia-se desta por não possuir espinhos (KINUPP; LORENZI, 2014).

A espécie *C. bonariensis* é nativa em toda América do Sul. Popularmente conhecida como buva, erva-laceta e rabo-de-foguete, pode chegar a 140 cm de altura (KINUPP; LORENZI, 2014). Essa planta é considerada ruderal e colonizadora de ambientes perturbados (HOLM et. al., 1977).

*P. marginatum* é um arbusto grande ou arvoreta perenifolia. Pode chegar a 3,5 m de altura. Gosta de áreas sombreadas, úmidas e antropizadas, nascendo espontaneamente. Popularmente pode ser chamada de capeba-pequena, nhandi ou capeba-cheirosa (KINUPP; LORENZI, 2014). É uma planta nativa neotropical encontrada desde o Caribe até o Brasil (SEQUEDA-CASTAÑEDA, 2015).

*S. stramonifolium* é uma espécie de hábito arbustivo, com espinhos nas folhas e caules. É conhecida popularmente como jurubeba-vermelha, jurubeba, entre outros nomes. Sua altura pode variar de 80 a 160 cm. É nativa em quase todas as regiões tropicais do Brasil (KINUPP; LORENZI, 2014). Esta espécie tem também importante valor ecológico, pois segundo Bezerra e Machado (2003), é uma planta de comportamento pioneiro e suas flores podem atrair treze tipos de abelhas distintas.

Todas as espécies de PANC coletadas na UFRPE (Figura 1) são descritas pela literatura como plantas daninhas, uma vez que o aparecimento das

mesmas é indesejável em cultivos de interesse econômico, tais como a soja, algodão, guaraná, milho, entre outros.

Figura 1- Espécies em estudo. A – *Amaranthus deflexus* L.; B – *Solanum stramonifolium* Jacq.; C – *Conyza bonariensis* L.; D – *Piper marginatum* Jacq.; E – *Alternanthera tenella* Colla.



Créditos das fotos para Dinu, E.

## PLANTAS ESPONTÂNEAS OU PLANTAS DANINHAS

Denominações como plantas daninhas, ervas invasoras ou plantas invasoras são empregadas, usualmente, a toda e qualquer planta que nasce em lugares indesejáveis sob a ótica humana, sejam elas classificadas como daninhas comuns ou daninhas verdadeiras. As plantas daninhas comuns têm características diferentes das daninhas verdadeiras, pois não possuem a habilidade de sobreviver em condições adversas. Já as plantas daninhas verdadeiras apresentam características infestantes, dotadas de artifícios peculiares que facilitam sua sobrevivência e dispersão

(EMBRAPA, 2011; OLIVEIRA et al., 2011).

No entanto, é importante perceber que a denominação planta daninha é passível de interpretações, visto que muitas destas plantas, inclusive as que fazem parte deste estudo, podem trazer vantagens significativas aos homens através do enobrecimento da fauna benéfica, aplicabilidade forrageira e alimentícia, bem como, aplicabilidade fitoterápica, apesar de afetarem a produtividade agrícola em algumas fases do cultivo de interesse (PEREIRA; MELO, 2008). Levando em

consideração não somente as desvantagens, mas também as vantagens agroecológicas existentes como proteção do solo, participação na ciclagem de nutrientes, presença de ações alelopáticas sobre alguns insetos e nematoides, além de diversos benefícios aos homens, a denominação mais apropriada para estas plantas seria plantas espontâneas. Esta denominação abrange todas as plantas exóticas ou nativas que se originam na área de cultivo e estabelecem relações importantes com o ambiente, além de serem dotadas de artifícios adaptativos e de resistência capazes de assegurar sua sobrevivência também em condições ambientais adversas (SILVA et al., 2010).

Os trabalhos demonstrando o envolvimento das plantas que compõem o presente estudo e suas relações ecológicas benéficas não são tão expressivos, todavia, sabe-se que *A. tenella*, por exemplo, apresenta capacidade melífera, importante para atrair polinizadores e abelhas (TELES et al., 2007). Já *S. stramonifolium* possui deiscência de anteras poricidas e este fator é importante para atrair um grupo específico de abelhas fêmeas com a habilidade em vibrar as anteras para retirada do pólen. Estas abelhas utilizam o pólen como recurso na alimentação de suas larvas (BEZERRA; MACHADO, 2003).

As características que facilitam a sobrevivência das plantas daninhas são das mais variadas, podendo apresentar artifícios que favoreçam seu crescimento e germinação em condições adversas ou em situações de competição. A germinação e dispersão dessas plantas podem ser facilitadas através da alta produção de sementes viáveis, bem como a baixa exigência para germinar, como ocorre com a espécie *C. bonariensis*, que pode chegar a produzir mais de 110 mil sementes viáveis a partir de uma única planta (KISSMANN; GROTH, 1999) e *A. tenella*, que apresenta uma elevada germinação mesmo na ausência de luz (CANOSSA et al., 2008).

O crescimento e alta capacidade de florescimento também são características diferenciais que podem conferir vantagens competitivas às plantas daninhas. É o caso de *A. deflexus*, cujo florescimento 40 dias após a semeadura manifestou-se em estado mais avançado, quando comparada a outras espécies do gênero (CARVALHO et al., 2008) e *S. stramonifolium*, que pode atingir até 3 m de altura e causar sombreamento em plantas cultivadas (FONTES; FILHO 2013). *A. tenella* e *S. stramonifolium* também foram descritas como plantas daninhas e apresentaram uma absorção de nutrientes diferencial quando comparada à absorção de nutrientes observada em guaranazais (FONTES; FILHO 2013).

Outras características inerentes as plantas daninhas são a boa adaptação às práticas de manejo e a resistência adquirida à ação de herbicidas, que podem prejudicar direta ou indiretamente o cultivo de plantas de interesse econômico (EMBRAPA, 2011). Os mecanismos que podem conferir resistência à ação de herbicidas em plantas daninhas são: metabolização acentuada, alteração no local de ação da molécula, aumento nos níveis de expressão da enzima alvo, alteração da quantidade de herbicida absorvido, diminuição da quantidade translocada até o sítio de ação ou ainda, sequestro no vacúolo (GALON et al., 2013).

Kaspary (2014) em seu estudo identificou que o biótipo de *C. bonariensis* resistente demonstra uma menor afinidade pela molécula do herbicida glifosato. Este fator possibilita que o biótipo resistente se mantenha em atividade, mesmo quando exposto a altas doses do herbicida. O mecanismo de ação do glifosato tem por objetivo inibir a enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), uma importante enzima que atua na rota de síntese dos aminoácidos aromáticos tirosina, fenilalanina e triptofano. A inibição dessa enzima gera acúmulo de ácido shiquímico e a

interrupção na síntese desses aminoácidos (MOREIRA et al., 2007). Duas hipóteses estão atreladas a resistência de *C. bonariensis* ao glifosato: a primeira hipótese estaria fundamentada na ocorrência de uma mutação no gene que codifica a enzima EPSPS e a segunda hipótese sugere que a insensibilidade da enzima estaria ocorrendo pela superexpressão do gene que codifica a EPSPS (KASPARY, 2014). Biótipos de *C. bonariensis* também foram identificados como resistentes à ação do herbicida Paraquat, um sal que induz na planta estresse oxidativo através do aumento na produção de radical livre associado à depleção dos sistemas antioxidantes da planta (FUERST et al., 1985; MARTINS, 2013).

Um estudo direcionado à investigação de folhas de algumas espécies

de plantas daninhas identificou barreiras anatômicas foliares que dificultam a penetração dos herbicidas. Estas barreiras estão presentes na espécie *A. deflexus* e *A. tenella*, que apresentaram, respectivamente, grande espessura da cutícula das faces adaxial e abaxial. Além disso, *A. tenella* também apresentou alto teor de cera epicuticular e alta densidade tricomática (FERREIRA et al., 2003).

Estas plantas alimentícias espontâneas podem também apresentar um efetivo sistema de resistência contra fatores abióticos (seca, temperatura, pressão, etc) e bióticos (pragas e fitopatógenos) através da biossíntese de metabólitos secundários, que são componentes-chave na defesa ativa e potente da planta (BENNETT; WALLSGROVE, 1994).

## COMPOSTOS DE DEFESA COM POTENCIAIS PROPRIEDADES BENÉFICAS AO HOMEM, PRODUZIDOS PELAS ESPÉCIES EM ESTUDO

*A. tenella* é uma herbácea cujas folhagens e/ou inflorescências são consumidas em saladas refogadas, após branqueamento (KINUPP; LORENZI, 2014), bem como sob forma de chás, sendo descrita pela medicina popular como diurética, digestiva e depurativa (SOUSA et al., 2012). Estudos científicos demonstraram que *A. tenella* possui vários compostos bioativos com potencial antioxidante, anti-inflamatório e imunomodulador (BIELLA et al., 2008; GUERRA et al., 2003).

O extrato etanólico de *A. tenella* é rico em potentes flavonoides antioxidantes, tais como quercetina e kaempferol, que atuam como sequestrantes de radicais livres, além de quelar íons metálicos, protegendo os tecidos dos radicais livres e da peroxidação lipídica (SALVADOR et al., 2006; WU et al., 2013). A quercetina, em especial, tem sido bastante estudada

devido ao seu potencial antioxidante, anti-inflamatório, anticarcinogênico e seus efeitos protetores aos sistemas renal, cardiovascular e hepático (BEHLING et al., 2004). A síntese de flavonoides antioxidantes em plantas já foi relacionada com a proteção contra estresse à seca, sendo que, altas quantidades dos flavonoides quercetina e/ou kaempferol nas folhas está principalmente relacionada à fotoproteção (TREUTTER, 2006).

As folhas de *A. tenella* já foram apontadas como grandes detentoras de polifenóis do tipo glucopiranosil-vitexina e vitexina. Vitexina e seus derivados já foram relatados como potentes antioxidantes com potencial anticarcinogênico e antimutagênico (DELADINO et al., 2017). O estresse por deficiência nutricional de nitrogênio, fósforo e potássio aparentemente desencadeiam um aumento na biossíntese de vitexina em plantas,

como observado em passifloráceas (MARTINS, 2009).

*C. bonariensis* também é uma herbácea, cujas folhas são utilizadas em culinária, desde pratos mais simples até os mais elaborados. Sua folhagem pode ser consumida refogada ou crua e também sob forma de especiarias, devido ao seu caráter picante (KINUPP; LORENZI, 2014). Na medicina popular, *C. bonariensis* é utilizada para tratamento de reumatismo, nefrites, gota, cistite, dismenorreia, dores de dente, dores de cabeça e úlceras estomacais. Tem ação anti-helmíntica, digestiva e diurética. Também há relatos do seu uso com finalidade anti-hemorroidal, tratamento da leucemia e anemia, bem como na forma de infusão ou cozimento de diversas partes da planta, com uso antisséptico e hepatoprotetor (THABIT et al., 2014).

Os componentes mais expressivos apresentados nas folhas de *C. bonariensis* são muito variáveis, dependendo da localização geográfica e estação do ano. Entretanto, a análise química qualitativa do extrato aquoso das folhas de *C. bonariensis* identificou grande incidência de saponinas, ácidos orgânicos, ácidos orgânicos voláteis e moderada quantidade de antocianinas. Já o extrato hidroetanólico apresentou uma elevada quantidade de ácidos orgânicos e fenóis (CORREA, 2006).

As saponinas são uma classe importante de triterpenos dotados de propriedades detergentes e surfactantes que desempenham um importante papel na defesa contra insetos e microrganismos em plantas (VIZZOTTO, 2010). Seu efeito biológico no organismo humano destaca-se pela ação antioxidante, na qual se ligam a sais biliares e colesterol no tubo digestivo; além de atuarem contra células tumorais. Em *C. bonariensis* não foi evidenciada a ocorrência de saponinas hemolíticas, descritas como substâncias nocivas presentes em algumas plantas, capazes de provocar desorganização das membranas

das células sanguíneas (CORREA, 2006; CUNHA et al., 2016).

Os ácidos orgânicos, também encontrados nos extratos de *C. bonariensis*, estão envolvidos em vários processos metabólicos da planta, inclusive com os mecanismos para resistir a deficiências nutricionais, tolerância a metais pesados, micro-organismos e interações na interfase raiz-solo (LÓPEZ-BUCIO et al., 2000). Já a síntese e emissão de ácidos orgânicos voláteis, estão mais envolvidas com outros fatores de estresse na planta, como lesões, poluição do ar, incidência de luz e temperatura (KESSELMEIER; STAUDT, 1999).

A aplicação dos ácidos orgânicos pela indústria alimentícia ocorre de forma variada, atuando como aromatizantes, reguladores de pH, aditivos, entre outros. No organismo humano, os ácidos orgânicos disponibilizados pelas plantas podem atuar igualmente de forma variada de acordo com o tipo do ácido. Ácido cítrico, málico, tartárico e principalmente, o ácido ascórbico, têm sido sugeridos para melhorar a biodisponibilidade de ferro na dieta e, entre outros fatores, aumentar as reservas orgânicas de ferro em mulheres em idade reprodutiva (CARDOSO; PENTEADO, 1994). Uma atenção especial deve ser dada ao ácido oxálico contido nas plantas, devido sua natureza tóxica. A ingestão de ácido oxálico puro pode ser fatal. Entretanto, seu teor na maioria das plantas comestíveis é muito baixo para apresentar um risco sério, como ocorre com o espinafre e tomate (SNYDER, 1995). A depender da concentração, o ácido oxálico pode atuar também como um antioxidante natural (KAYASHIMA, 2002).

As antocianinas e os fenóis também representam classes importantes de compostos com características antioxidantes disponibilizados pelas plantas, podendo reduzir em humanos, o risco de ocorrência de aterosclerose e câncer (ANGELO; JORGE, 2007; SOUSA

et al., 2007). A atuação dos fenóis nas plantas está principalmente ligada ao mecanismo de resistência contra fitopatógenos, apresentando características bactericidas e fungicidas (TEIXEIRA, 2011). Já as antocianinas atuam principalmente como sinalizadoras, atraindo agentes polinizadores e desempenhando um importante papel na proteção contra danos UV provocados pela luz nas folhas. Os fenóis reagem com radicais livres, quelando metais e protegendo o organismo humano contra vários tipos de câncer, além de reduzirem a glicose sanguínea, protegendo o corpo da ocorrência de doenças cardiovasculares (PACHECO; SGARBIERI, 2001). As antocianinas também são capazes de prevenir doenças cardiovasculares, além de contribuírem para a prevenção do câncer e doenças degenerativas (CASTAÑEDA, 2009; VIZZOTTO, 2010).

A análise dos óleos essenciais presentes nas folhas de *C. bonariensis* identificou uma grande quantidade de limoneno e/ou óxido cariofileno, a depender da estação do ano (MABROUK et al., 2011). O limoneno é um importante monoterpeneo com ação inseticida na defesa das plantas. No organismo humano, o limoneno possui propriedades antioxidantes e tem sido utilizado para alívio de gastrite e de refluxo gastroesofágico, devido ao seu efeito neutralizador do ácido gástrico e estimulante do peristaltismo. Também é indicado para dissolver cálculos biliares que contenham colesterol, por ser um solvente do colesterol (MARANGONI et al., 2012; ROZZA, 2009; THABIT et al., 2014).

O óxido de cariofileno é um sesquiterpenoide utilizado pela planta como antifúngico. Em alimentação humana este constituinte confere sabor e fragrância à preparação e circulando no organismo pode contribuir para diminuir inflamações, depressão, ansiedade, dependência, epilepsia e reduzir risco de câncer (YANG, et al., 2000).

Além disso, está comprovado que *C. bonariensis* é dotada de compostos espasmogênicos e espasmolíticos, o que explica sua utilização medicinal na obstipação e diarreia na Ásia (BUKHARI et al., 2013).

*S. stramonifolium*, do mesmo gênero da jurubeba tradicional amplamente comercializada, é uma planta arbustiva, cujos frutos são consumidos verdes ou maduros, sob forma de molho, geleia ou legume cozido. Entretanto, os frutos verdes podem ser consumidos crus desde que sejam retirados os tricomas, que têm natureza urticante (KINUPP; LORENZI, 2014).

Variadas quantidades de esteroides estão presentes nos frutos maduros de *S. stramonifolium*, com destaque especial para o glicoalcaloide esteroide carpesterol (PANDEY et al., 2016). O composto carpesterol poderia ser utilizado para o tratamento da obesidade, por sua moderada atividade em promover inibição da lipase pancreática. Este fator tem sido relatado como uma das formas mais eficazes no controle desta doença (CHANMEE et al., 2013). Glicoalcaloides são metabólitos secundários naturais presentes em vários alimentos de origem vegetal, incluindo batatas, tomates e berinjelas e estão aparentemente envolvidos no mecanismo de defesa da planta contra ação de insetos e microrganismos. Por vezes, os glicoalcaloides são relatados como potencialmente tóxicos, podendo causar efeitos teratogênicos e embriotóxicos (APARECIDA et al., 2008). Entretanto, os glicoalcaloides e produtos de hidrólise sem a cadeia lateral de carboidratos têm efeitos benéficos (PANDEY et al., 2016).

Frutos de *S. stramonifolium* também apresentam quantidades elevadas de carotenoides (ORTIZ et al., 2011), que são pigmentos presentes em plantas, atuantes como fotoprotetores na fotossíntese e como estabilizadores de membranas (LORDÊLO et al., 2010). No organismo humano, os

carotenoides atuam principalmente como antioxidantes importantes na redução do risco de câncer, catarata, aterosclerose e no processo de envelhecimento; além de poderem atuar como precursores da vitamina A, a depender de sua estrutura (DAMODARAN, 2008).

*A. deflexus* é uma hortaliça da família Amarantácea, cujas folhas e sementes são comestíveis e de alto valor nutritivo, podendo suas folhagens serem apreciadas em saladas refogadas ou cruas (KINUPP; LORENZI, 2014) e as sementes serem consumidas na alimentação humana como cereais, em sopas, ensopados e sob a forma de farinha incorporada a demais alimentos, pois não apresentam glúten (VIANA, 2013). Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (NEPA, 2011), a hortaliça *A. deflexus* apresenta 3,2 g/100 g de proteínas, 4,5 g/100 g de fibras, 455 mg/100 g de cálcio e 197 mg/100 g de magnésio. Estes valores tornam-se interessantes quando comparados às composições centesimais inferiores verificadas em hortaliças convencionais amplamente consumidas na dieta brasileira, como alface e espinafre.

Uma análise fitoquímica do extrato etanólico de *A. deflexus* verificou a ocorrência de ácidos orgânicos, aminoácidos e proteínas, carotenoides, esteroides e depsídeos. Os depsídeos são substâncias fenólicas obtidas a partir de acetil-CoA que servem para defesa de folhas jovens contra herbivoria (LOKVAM et al., 2007). Este grupo tem sido reconhecido por apresentar propriedades antioxidantes, antivirais, antitumorais, analgésicas e antipiréticas (SCHLEIDEN; CARVALHO, 2017).

*P. marginatum* é uma planta arbustiva, cuja folhagem pode ser fervida e consumida refogada em saladas (KINUPP; LORENZI, 2014). Pode ser utilizada como agente aromatizante e adoçante (SEQUEDA-CASTAÑEDA, 2015). Na medicina popular, é descrita no tratamento da inflamação, malária, cicatrização de feridas, acidentes ofídicos, patologias relacionadas à biliar ou fígado, cárie dentária, como diurético, agente sudorífero, hemostático, e por seus efeitos analgésicos. Uma investigação dos componentes fitoquímicos presentes nas folhas de *P. marginatum* verificou a ocorrência de teor moderado de flavonoides, compostos fenólicos, terpenos, esteroides e alcaloides. Tanto o grupo dos terpenos quanto o grupo dos alcaloides são responsáveis por conferirem resistência a pragas, especialmente herbivoria, no caso do último grupo. Entretanto, os alcaloides têm caráter mais tóxico, com presença de substâncias que possuem acentuado efeito no sistema nervoso, sendo muitas delas largamente utilizadas como venenos ou alucinógenos (VIZZOTTO, 2010). Os benefícios dos terpenos para a saúde humana, de forma geral, a depender do grupo, são: propriedades anticancerígenas, anti-inflamatórias, bactericidas e fungicidas. Os esteróis são estudados de forma ampla, devido à atuação na redução da absorção do colesterol da dieta, com consequente redução no número de células sanguíneas; redução do risco de doenças cardiovasculares e inibição do crescimento de certos tipos de tumores malignos (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto a *A. deflexus*, quanto a *S. stramonifolium*, *C. bonariensis*, *P. marginatum* e também *A. tenella*, são

espécies alimentícias, descritas pela literatura como plantas espontâneas,

embora sejam denominadas erroneamente como daninhas.

Essas plantas são capazes de sintetizar metabólitos secundários importantes contra os ataques de insetos, fitopatógenos e defasagem de nutrientes, favorecendo a fotoproteção e melhorando a saúde humana. Muitos destes metabólitos secundários têm função antioxidante, como os flavonoides, carotenoides, terpenos e ácidos orgânicos, que atuam como sequestrantes de radicais livres, além de quelar íons metálicos, protegendo os tecidos humanos dos radicais livres e da peroxidação lipídica. Portanto, estes compostos podem atuar na saúde humana como anti-inflamatórios e

anticarcinogênicos, com efeitos protetores aos sistemas renal, cardiovascular e hepático, assim como, atuarem na redução do risco de catarata, aterosclerose e retardar o processo de envelhecimento.

Sendo assim, fica claro que a introdução no cardápio das plantas alimentícias que fazem parte do presente estudo pode prover através de estudos mais aprofundados em sua composição não somente importantes nutrientes essenciais para a manutenção fisiológica básica do corpo, mas também podem atuar prevenindo, e muitas vezes combatendo, algumas doenças crônicas não transmissíveis que podem acometer o ser humano.

#### AGRADECIMENTOS

À equipe do Laboratório de Fitomorfologia Funcional (LAF) e à equipe do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUF) da UFRPE (Campus

Recife) pelas informações taxonômicas, evitando-se erros de identificação. Também agradecemos à fotógrafa Érika Dinu pelos registros fotográficos.

#### REFERÊNCIAS

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos: uma breve revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 66: 1–9. 2007.

APARECIDA, E. et al. Glicoalcalóides esteroideais das raízes de *Solanum viarum* Dunal (Solanaceae). Em: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 37, 2008, Viçosa, MG. **Anais da Reunião**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Química, p. 2005. 2008.

BEHLING, E. B. et al. Flavonoide quercetina : aspectos gerais e ações biológicas. **Alimentos e Nutrição**, 15: 285–292. 2004.

BENNETT, R. N.; WALLSGROVE, R. M. Secondary metabolites in plant defence mechanisms. **New Phytologist**, 127: 617–633. 1994.

BEZERRA, E. L. S.; MACHADO, I. C. Biologia floral e sistema de polinização de *Solanum stramonifolium* Jacq. (Solanaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, 17: 247–257. 2003.

BIELLA, C. D. A. et al. Evaluation of immunomodulatory and anti-inflammatory effects and

phytochemical screening of *Alternanthera tenella* Colla (Amaranthaceae) aqueous extracts. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 103: 569–577. 2008.

BUKHARI, I. A. et al. Gut modulator effects of *Conyza bonariensis* explain its traditional use in constipation and diarrhea. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, 17: 552–558. 2013.

CANOSSA, R. S. et al. Temperatura e luz na germinação das sementes de apaga-fogo (*Alternanthera tenella*). **Planta Daninha**, 26: 745–750. 2008.

CARDOSO, M. A.; PENTEADO, M. V. C. Intervenções nutricionais na anemia ferropriva. **Cadernos de Saúde Pública**, 10: 231–240. 1994.

CARVALHO, L. B. **Estudos ecológicos de plantas daninhas em agroecossistemas**. 1 ed. Jaboticabal, SP, Edição do autor. 2011. v. 1.

CARVALHO, M. S. S. **Triagem fitoquímica, atividade antioxidante, alelopática e ação no ciclo celular dos extratos de hortaliças não convencionais**. 2017. 85 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CARVALHO, S. J. P.; LOPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Crescimento e desenvolvimento de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. **Bragantia**, 67: 317-326. 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90867207>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

CASTAÑEDA, L. M. F. **Antocianinas: o que são? onde estão? como atuam?** Porto Alegre. 2009. Seminário apresentado em 20/11/2009 na disciplina FIT 00001. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/userfiles/Leticia.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

CHANMEE, W.; CHAICHAROENPONG, C.; PETSOM, A. Lipase inhibitor from fruits of *Solanum stramonifolium* Jacq. **Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences**, 2: 146–154. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Brasil). **Série histórica de área plantada**. Brasília. 2018. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safras>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

CUNHA, A. L. et al. Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. **Diversitas Journal**, 1: 175. 2016.

DAMODARAN, S. Amino acids, peptides and proteins. In: DAMODARAN, S. **Fennema's food chemistry**. 4. ed. Boca Raton, CA, CRC Press. v. 4, p. 217-329. 2008.

DELADINO, L. et al. Betalains and phenolic compounds of leaves and stems of *Alternanthera brasiliana* and *Alternanthera tenella*. **Food Research International**, 97: 240–249. 2017.

DINU, ÉRIKA C. D. **[Espécies em estudo]**. 2018. 5 fotografias, color. 4,5cm x 7,59cm; 4,5cm x 7,61cm; 5,51cm x 3,83cm ; 5,51cm x 6,67cm; 5,61cm x 4,53cm.

EMBRAPA. **Biologia e ecologia de plantas daninhas**. p. 33. 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/intacta/plantas-daninhas>>. Acesso em: 20 abr. 2018

FAVILA, M. A. C. **Estudo químico e biológico de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (Asteraceae)**. 2006. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FERNANDES, C. F. et al. **Mecanismos de defesa de plantas contra o ataque de agentes fitopatogênicos**. 1. ed. Porto Velho, RO, Embrapa Rondônia, 2009. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/710939/1/133fitopatogenos.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

FERREIRA, E. A. et al. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. IV *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus spinosus*, *Alternanthera tenella* e *Euphorbia heterophylla*. **Planta Daninha**, 21: 263-271. 2003.

FONTES, J. R. A.; NASCIMENTO FILHO, F. J. **Acúmulo de nutrientes minerais em plantas daninhas de ocorrência comum em guaranazais**. Manaus, AM, Embrapa Amazônia Ocidental. v. 1. 2013.

FORZZA, R. C. et al. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v. 1. 2010.

FUERST, E. P. et al. Paraquat resistance in conyza. **Plant Physiology**, 77: 984–989. 1985.

GALON, L. et al. Características fisiológicas de biótipos de *Conyza bonariensis* resistentes ao glyphosate cultivados sob competição. **Planta Daninha**, 31: 859–866. 2013.

GAZZIERO, D. L. P. Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta Daninha**, 33: 83-92. 2015.

GOOGLE MAPS. **Caminho de coleta**. 2018. Entrada do Departamento de Veterinária - Universidade Federal Rural de Pernambuco, campus Recife. Disponível em: <<http://www.google.com.br/maps/dir/-8.014857,-34.9475115/-8.0159619,-34.9492067/@-8.0153998,-34.9508565,554m/data=!3m2!1e3!4b1!4m2!4m1!3e2>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

GUERRA, R. N. M. et al. Immunomodulatory properties of *Alternanthera tenella* Colla aqueous extracts in mice. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, 36: 1215–1219. 2003.

HOLM, L.G. et al. **The world's worst weeds**. Honolulu, HI, University Press. 1977.

KASPARY, T. E. **Caracterização biológica e fisiológica de Buva (*Conyza bonariensis* L.) ao herbicida glyphosate**. 2014. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

KAYASHIMA, T. Oxalic acid is available as a natural antioxidant in some systems. **Biochimica et Biophysica Acta**, 1573: 1–3. 2002.

KESSELMEIER, J.; STAUDT, M. Biogenic volatile organic compounds (VOC): an overview on emission, physiology and ecology. **Journal of Atmospheric Chemistry**, 33: 23-88. 1999.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo, SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo, SP, BASF. t. 2. 1999.

LOKVAM, J. et al. Galloyl depsides of tyrosine from young leaves of *Inga laurina*. **Journal of Natural Products**, 70: 134–136. 2007.

LÓPEZ-BUCIO, J. et al. Organic acid metabolism in plants: from adaptive physiology to transgenic varieties for cultivation in extreme soils. **Plant Science**, 160: 1–13. 2000.

LORDÊLO, M. et al. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, 31: 669–682. 2010.

MABROUK, S. et al. Chemical composition of essential oils from leaves, stems, flower heads and roots of *Conyza bonariensis* L. from Tunisia. **Natural Product Research**, 25: 77–84. 2011.

MARANGONI, C.; MOURA, N. F.; GARCIA, F. R. M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, 6: 95–112. 2012.

MARTINS C. M. **Crescimento, nutrientes e teor de vitexina em passifloráceas em função de fontes de adubação nitrogenada**. 2009. 87 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro.

MARTINS, T. Herbicida Paraquat: conceitos, modo de ação e doenças relacionadas. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, 34: 175-186. 2013.

MOREIRA, M.S. et al. Resistência de *Conyza canadensis* e *Conyza Bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, 25: 157-164. 2007.

NEPA (NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO). **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Campinas, SP, Unicamp. 2011.

OLIVEIRA, R. S. J.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, PR, Ompax. 2011. Disponível em: <<http://omnipax.com.br/livros/2011/BMPD/BMPD-livro.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

ORTIZ, D. et al. Nutrient profile of native foods consumed by indigenous colombians. **The FASEB Journal**, 25: 241. 2011.

OSIPE, R.; ADEGAS, F. S.; OSIPE, J. B. Plantas daninhas na agricultura: o caso da buva. Em: CONSTANTIN, J. et al. **Buva: fundamentos e recomendações para manejo**. 2 ed. Curitiba,

Omnipax. p. 1-4. 2013.

PACHECO, M. T. B.; SGARBIERI, V. C. Alimentos funcionais: conceituação e importância na saúde humana. Em: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE OS BENEFÍCIOS DA SOJA PARA A SAÚDE HUMANA, 1, 2001, Londrina, PR. **Anais do Simpósio**. Londrina, PR, Embrapa Soja. v. 1, p. 53. 2001.

PANDEY, P. et al. Carpesterol-A novel phytosterol obtained from the plants of the family solanaceae with evaluation of antineoplastic activity. **Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences**, 1: 1–10. 2016.

PEREIRA, R. J.; CARDOSO, M. D. G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, 3: 146–152. 2012.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Brasília, DF, Embrapa Hortaliça. 2008. (Circular Técnica; 62).

PITELLI, R. A.; PAVANI, M. C. M. P. D. Feralidade e transgênese. Em: BORÉM, A. **Biociotecnologia e meio ambiente**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa. p. 363-384. 2005.

ROZZA, A. L. **Atividade gastroprotetora do óleo essencial de Citrus lemon (Rutaceae), de seus componentes principais Limoneno e  $\beta$ -pineno e do óleo essencial de Croton cajucara (Euphorbiaceae)**. 2009. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SALVADOR, M. J. et al. Isolation and HPLC quantitative analysis of antioxidant flavonoids from *Alternanthera tenella* Colla. **Zeitschrift fur Naturforschung C**, 61: 19–25. 2006.

SANTOS, R. I. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. Em: SIMÕES C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre, Ed. da UFSC. p. 403-434. 2003.

SEQUEDA-CASTAÑEDA, L. G. et al. *Piper marginatum* jacq. (piperaceae): phytochemical, therapeutic, botanical insecticidal and phytosanitary uses. **Pharmacology Online**, 3: 136–145. 2015.

SILVA, M. A.; BARBOSA, J. S.; ALBUQUERQUE, H. N. Levantamento das plantas espontâneas e suas potencialidades fitoterapêuticas : um estudo no complexo Aluizio Campos – Campina Grande. **Revista Brasileira de Informações Científicas**, 1: 52–66. 2010.

SNYDER, C.H. **The extraordinary chemistry of ordinary things**. 2. ed. Nova Iorque, John Wiley & Sons. 1995.

SOUSA, C. M. D. M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais, **Química Nova**, 30: 351–355. 2007.

SOUSA, F. F. et al. Identificação de plantas espontâneas com propriedades terapêuticas em área

cultivada com *Jatropha* sp. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 6: 258-262. 2012.

SURENDRA, B. et al. Invasive alien plant species assessment in urban ecosystem: a case study from Andhra University, Visakhapatnam, India. **International Research Journal of Environmental Science**, 2: 79-86. 2013.

TEIXEIRA, R. A. **Mecanismos de resistência a fito doenças**. 2011. 27 f. Revisão bibliográfica da disciplina seminário - Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: <[http://www.agro.ufg.br/up/237/o/Modelo\\_Revis\\_o\\_Bibliogr\\_fica.pdf](http://www.agro.ufg.br/up/237/o/Modelo_Revis_o_Bibliogr_fica.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2018.

TELES, S.; MARQUES, C. T.; SILVA, F. Espécies espontâneas identificadas no agroecossistema hortícola do Projeto Volta à Terra/UFRB. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2: 1556–1559. 2007.

THABIT, R. A. S. et al. Antioxidant and *Conyza bonariensis* : a review. **European Academic Research**, v. 2: 8454–8474. 2014.

TREUTTER, D. Significance of flavonoids in plant resistance: a review. **Environmental Chemistry Letters**, 4: 147–157. 2006.

VARGAS, L. et al. Características fisiológicas de biótipos de *Conyza bonariensis* resistentes ao glyphosate cultivados sob competição. **Planta Daninha**, 31: 859-866. 2013.

VIANA, M. M. S. **Potencial nutricional, antioxidante e atividade biológica de hortaliças não convencionais**. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de São João Del-Rei, Sete Lagoas.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C. R.; WEBER, G. E. B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**. Pelotas, RS, Embrapa Clima Temperado. 2010.

WU, C. H. et al. *Alternanthera paronychioides* protects pancreatic  $\beta$ -cells from glucotoxicity by its antioxidant, antiapoptotic and insulin secretagogue actions. **Food Chemistry**, 139: 362–370. 2013.

YANG, D. et al. Use of caryophyllene oxide as an antifungal agent in an in vitro experimental model of onychomycosis. **Mycopathologia**, 148: 79-82. 2000.