

Morfologia, produção e potencialidades na nutrição animal da melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*): uma revisão

G. C. Gois^{1*}, F. S. Campos², C. A. Araújo¹, G. G. L. Araújo²,
D. C. O. Carvalho¹

Recibido: 8/2/2022. Aprobado: 10/4/2022

RESUMO

A limitação, disponibilidade irregular e elevado custo de alguns alimentos que são produzidos em outras regiões e transportados para o semiárido brasileiro para serem fornecidos aos animais são alguns dos principais entraves para a atividade pecuária nessa região, resultando na necessidade de alternativas alimentares, especialmente volumosos com qualidade que possam ser utilizados para os rebanhos. Nessa condição, a melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) é um recurso forrageiro em potencial, já que se trata de uma planta de cultivo com ciclo rápido, propagação por sementes e que, além de ofertar nutrientes, é fonte de água aos animais, característica muito apreciada em regiões áridas e semiáridas. Assim, o objetivo desta revisão é traçar um quadro teórico de aspectos relacionados à morfologia, produção e potencialidades de uso da melancia forrageira na alimentação de pequenos ruminantes. Uma busca criteriosa de artigos científicos sobre características morfoagronômicas, produtividade e aplicações da melancia forrageira em dietas para ruminantes foi realizada. Embora se tenham poucos estudos que utilizem a melancia forrageira, os conhecimentos empíricos e científicos obtidos através dos anos indicam o seu uso como uma opção viável para uma complementação alimentar dos rebanhos nas épocas secas. Sua rusticidade aliada à sua resistência no período de pós-colheita são qualidades que lhe confere a qualificação de um recurso forrageiro com grande potencial.

Palavras-chave: alimento suculento, *Cucurbitaceae*, espécie forrageira.

Morphology, production and potentialities of forage watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) for animal nutrition: A review

ABSTRACT

The limitation, irregular availability, and high cost of some foods that are produced in other regions and transported to the Brazilian semi-arid region for animal feeding are some of the main obstacles to the livestock activity in this region, resulting in the

¹ Departamento de Zootecnia. Universidade Federal do Vale do São Francisco, 56304-917, Petrolina, Pernambuco, Brasil. E-mail: glayciane_gois@yahoo.com.br; alcleytonaraujo@hotmail.com

² Departamento de Zootecnia. Universidade Federal do Maranhão, Rodovia, 65500-000, Chapadinha, Maranhão, Brasil. E-mail: flemingcte@yahoo.com.br

³ Grupo de Estudos em Produção Biossalina. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido, 56302-970, Petrolina, Pernambuco, Brasil. E-mail: gherman.araujo@embrapa.br

* Autor correspondente: glayciane_gois@yahoo.com.br.

need to seek food alternatives, especially voluminous that can be used for cattle herds. In this context, the forage watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) is a potential forage resource, as it is a crop plant with a fast cycle, outstanding seed propagation, and a good source of nutrients and water for animals, a feature highly appreciated in arid and semi-arid regions. Consequently, this review sought to outline a theoretical framework of the aspects related to the morphology, production, and potential use of forage watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) in feeding small ruminants. For this purpose, we conducted a thorough search of scientific articles on morpho-agronomic characteristics, productivity, and applications of forage watermelon in diets for ruminants. Although few studies report the use of forage watermelon, the empirical and scientific knowledge obtained over the years indicates it is a viable option for supplementary feeding of herds during dry seasons. Its rusticity, combined with its resistance in the post-harvest period, are qualities that give forage watermelon the qualification of a forage resource with great potential.

Keywords: Succulent feed, Cucurbitaceae, forage species

INTRODUÇÃO

O balanço hídrico negativo e a biomassa forrageira são os principais fatores limitantes para a produção pecuária nas regiões áridas e semiáridas em muitos locais do mundo (Rojas-Downing et al. 2017). Particularmente nas estações secas, os animais ingerem alimentos de baixo teor de umidade, baixo valor nutricional e baixíssima digestibilidade (Silva et al. 2017). O consumo de água geralmente é limitado a uma vez por dia quando os animais têm acesso a um ponto de água e, na maioria das vezes, faz-se necessário o transporte dessa água até os animais. Desse modo, alimentos suculentos, caracterizados por apresentarem elevadas concentrações de água e baixos teores de matéria seca (MS), conservados na forma de silagem ou *in natura*, podem se constituir em importantes fontes de água aos rebanhos criados nessa região (Araújo 2015).

Nesse contexto, a melancia forrageira, também conhecida como “melancia de cavalo”, “melancia de porco”, “melancia do mato” ou “melancia abóbora”, é um recurso forrageiro em potencial, por ser uma planta de cultivo com ciclo rápido,

propagação por sementes e que, além de ofertar nutrientes, é importante fonte de água para os animais, característica muito apreciada em regiões áridas e semiáridas, e os frutos maduros podem ser armazenados de forma fácil e econômica, por um período de 8 a 12 meses. Há muito tempo a melancia forrageira vem sendo utilizada na alimentação animal por pequenos criadores do Nordeste do Brasil (Acar et al. 2014; Moraes et al. 2007; Mustafa et al. 2012; Santos et al. 2017a; Silva et al. 2009). Devido às secas que assolam o sertão semiárido brasileiro, a utilização da melancia forrageira cresceu, com intensificação dos plantios principalmente nos estados da Bahia e Pernambuco.

Uma particularidade com relação a essa forrageira está na sua conservação, já que, naturalmente, o fruto da melancia forrageira, após maduro, se conserva por mais de um ano sem perder suas qualidades nutricionais e sem apresentar podridão, tornando viável economicamente a utilização da cultura sem a necessidade de práticas de armazenamento sofisticadas (Kavut et al. 2014; Santos et al. 2018; Azeredo et al. 2022).

A partir desse contexto, o objetivo desta revisão é traçar um quadro teórico de aspectos relacionados à morfologia, produção e potencialidades de uso da melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) na alimentação de pequenos ruminantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Uma busca criteriosa de artigos científicos sobre características morfoagronômicas, produtividade e aplicações da melancia forrageira em dietas para ruminantes foi realizada nas seguintes bases de dados: periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br>), Web of Science (<https://www.webofscience.com>), SciELO (<https://www.scielo.br/>), Journal Name Author Estimator (Jane — <https://jane.biosemantics.org/>), Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA — <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/>) e Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>).

Inicialmente, os critérios de inclusão das bibliografias na presente pesquisa foram trabalhos conduzidos entre 2016 e 2022 que tivessem como objeto de estudo a melancia forrageira da variedade *citroides*, com a utilização das palavras-chave “melancia forrageira”, “melancia de cavalo”, “*forage watermelon*” e “*Citrullus lanatus* var. *citroides*”. Devido ao escasso material encontrado, estendemos a pesquisa para buscas anteriores (1998-2016) ao período inicialmente estabelecido.

Previamente à escrita da revisão, seguimos as seguintes etapas: busca eletrônica e acesso aos estudos relevantes ao tema da pesquisa; leitura do acervo literário encontrado para a seleção de bibliográfica e a separação entre os tópicos que seriam abordados, e inclusão das bibliografias na análise exploratória da revisão.

Características da melancia forrageira

A melancia forrageira é uma planta nativa do deserto de Kalahari, no sul da África. Pertence à família *Cucurbitaceae*, subtribo *Benincasinae* e gênero *Citrullus*, o qual possui seis espécies: *Citrullus lanatus*, *Citrullus colocynthis*, *Citrullus mucospermus*, *Citrullus ecirrhosus*, *Citrullus rehmi* e *Citrullus naudinianus*. A espécie *Citrullus lanatus* engloba duas variedades botânicas, a *lanatus* e a *citroides*, esta última considerada silvestre e apresenta maior variabilidade genética (Chomicki e Rener 2015; Mashilo et al. 2017; Mujaju et al. 2013).

A espécie *Citrullus lanatus* var. *citroides* pode se adaptar e crescer sob condições severamente secas e de alta luz ultravioleta (Morimoto et al. 2021); logo, adapta-se às condições do Nordeste do Brasil, sendo popularmente conhecida como “melancia de cavalo” (Moraes et al. 2011). Trata-se de uma planta que tem sido utilizada em regiões com baixa pluviosidade e temperaturas elevadas (Mo et al. 2016; Rhee et al. 2015); muitas vezes são conservadas por mais de um ano sem perder suas qualidades nutricionais e sem necessidade de práticas sofisticadas de armazenamento. De acordo com Araújo (2015), em um hectare, a depender da quantidade e distribuição das chuvas, pode chegar a produzir de 25 a 30 t.

Segundo Silveira et al. (2005), a *Citrullus lanatus* var. *citroides* é um híbrido natural resultante do cruzamento entre *C. lanatus* e *C. colocynthis*. A planta apresenta crescimento rasteiro (Figura 1), com ramificações que podem alcançar de 3 a 5 m de comprimento e raízes de 25 a 30 cm, que se desenvolvem no sentido horizontal, concentrando-se na superfície do solo, embora algumas raízes alcancem maiores profundidades.

O caule tem hábito rasteiro e estrutura fina, longo, ramificado, flexível, cilíndrico, coberto por tricomas e apresenta gavinhas simples e espiraladas que auxiliam na sua fixação (Figura 2).

As folhas são simples, alternadas em pecíolos longos, divididas de três a sete lóbulos profundos nos bordos, com cerca de 7 a 15 cm de diâmetro (Figura 3) e formadas ao longo do caule ou ramos (Almeida 2008; Dias et al. 2001).



FIGURA 1. Pasto de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*)

Fonte: elaboração própria.



FIGURA 2. Caule de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*)

Fonte: elaboração própria.



FIGURA 3. Folhas de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*)

Fonte: elaboração própria.

As folhas são ricas em proteína (23%), minerais e flavonoides. Na África Austral, folhas tenras da melancia forrageira são cozidas (*morogo*, *talane*, *motshatsba* ou *mokhusa* na língua indígena sul-africana sepedi) e consumidas com mingau de milho, sorgo ou milheto (Ngwepe et al. 2021). As flores são solitárias, raramente agrupadas, axilares, opostas às gavinhas, de 2 a 3 cm de diâmetro, com cinco pétalas amarelas claras, que se abrem nas primeiras horas da manhã, e cinco sépalas esverdeadas (Figura 4).

As plantas geralmente começam a florir entre 40 e 60 dias após a semeadura. Os ovários são lanados, tornando-se glabrosos, lisos e brilhantes à medida que crescem. Durante a floração, as flores abrem entre 1 e 2 horas após o aparecimento do sol e se fecham no mesmo dia à tarde, para não mais abrirem, tendo ou não ocorrido a polinização (Lubarino 2015). A maioria

das flores é estaminada. Uma flor pistilada ou hermafrodita aparece em cada sétima ou oitava axila foliar (Paris 2015). Geralmente as cultivares são monoicas, mas algumas cultivares antigas ou indígenas são andromonoécicas (Deshmukh et al. 2015; Paris 2015).

A frutificação da melancia forrageira depende da polinização, a qual ocorre por abelhas ou por autopolinização, principalmente nas primeiras horas do dia (Lima 2014). Geralmente de 25 a 40 dias decorrem da antese até a maturação dos frutos, mas as indicações externas de maturação dos frutos são sutis. O fruto possui casca com coloração esverdeada a creme, lisa, casca dura, composta de um mesocarpo externo que contém uma região de braquiesclereides mais extensa e ampla, que confere a dureza e resistência a impactos e à deterioração (Mujaju et al. 2011 [Figura 5]).



FIGURA 4. Flor feminina (A) e flor masculina (B) da melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*)
Fonte: elaboração própria.



FIGURA 5. Fruto de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) em estágio inicial
Fonte: elaboração própria.

Sua polpa é branca, suculenta, geralmente consistente (de 19 a 23 N) e com baixo teor de sacarose (de 3,39 a 4,02 °Brix), rica em vitaminas e serve como uma boa fonte de fitoquímicos (Oliveira e Bernardino 2000; Yadav et al. 2016).

Apresentam tamanhos variáveis e diferentes formatos; segundo Nuez (1998), o formato do fruto pode variar entre alongado,

elíptico, deprimido, ovalado e redondo para as ambas as variedades (Figura 6). O fruto maduro conserva-se por mais de um ano sem perder suas qualidades nutricionais, sendo interessante que a sua conservação é viável mesmo no próprio campo de cultivo, sob sol escaldante nas áreas secas do Nordeste, sem necessidade de práticas sofisticadas de armazenamento (Lubarino

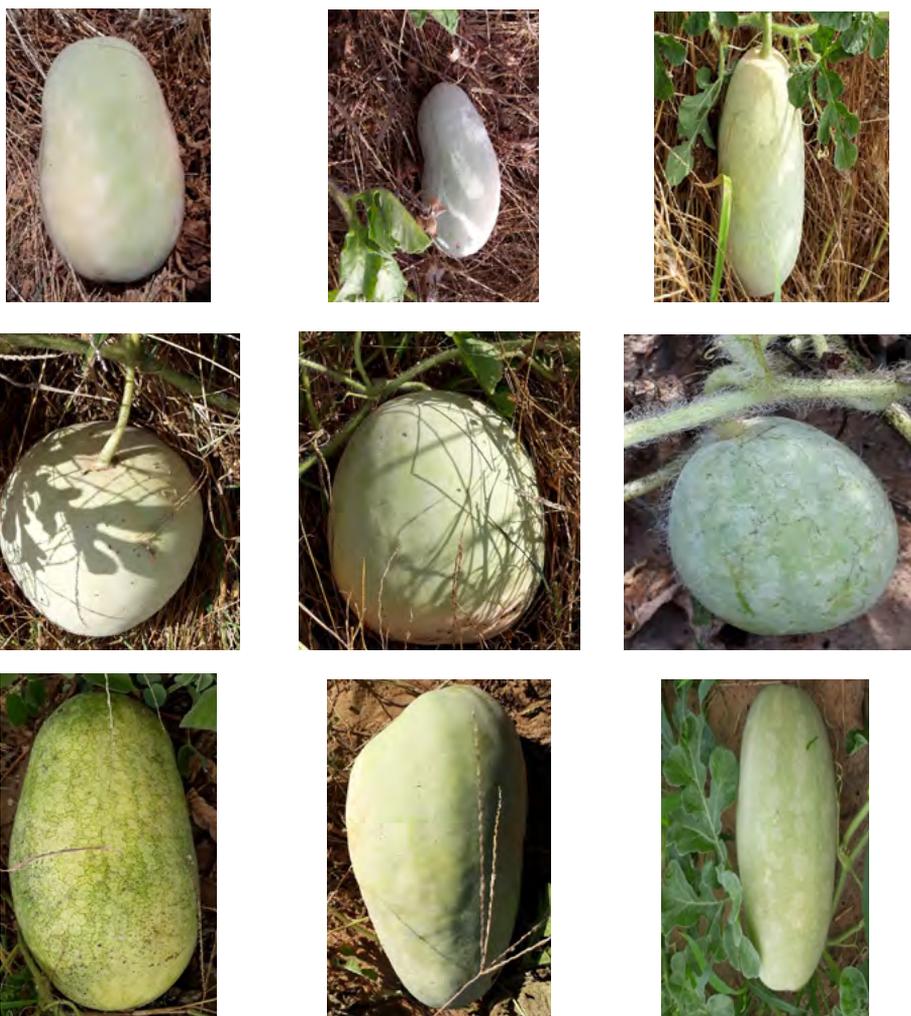


FIGURA 6. Diferentes formatos do fruto de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*)

Fonte: elaboração própria.

2015). Azeredo (2018), ao analisar as características produtivas da melancia forrageira submetida a diferentes lâminas de irrigação (100, 75, 50 e 25% da ET_o), no município de Petrolina, Pernambuco, em dois ciclos de avaliação, verificou que não houve diferença da perda de água dos frutos durante o período de 11 semanas de avaliação, com valores médios entre 1,53 e 1,88% do peso inicial dos frutos.

O fruto é altamente resistente a nematoides radiculares e a algumas doenças (Acar et al. 2009). Além disso, é utilizado para alimentar animais em diversas regiões do mundo e para a alimentação humana (Nantoumé et al. 2013). Na Ilha de Córsega (França), a polpa é consumida cozida em forma de compota (Mujaju et al. 2010) e, no Mali (Tombouctou), as sementes são utilizadas na extração de óleo, como fonte proteica e energética (Jensen et al. 2011). Segundo Hassan et al. (2011), o fruto da melancia forrageira

é diurético e contribui para o tratamento de cálculos hidropáticos e renais, e a sua casca é prescrita em casos de intoxicação alcoólica e diabetes. Também é relatada a presença de grandes quantidades de antioxidantes, como a citrulina na casca do fruto (Naz et al. 2014).

Cada fruto pode conter 200 ou mais sementes que estão espalhadas pela polpa (Figura 7 [Perkins-Veazie et al. 2012]). As sementes possuem um revestimento carnososo que é a camada remanescente do nucelo (El-Adawy e Taha 2001). As sementes são pequenas, de cor castanha e lisas, com cerca de 0,4 a 1,1 cm de comprimento e de 0,2 a 0,3 cm³ de largura colhidas logo após a maturação dos frutos, no momento do corte ou após o seu fornecimento aos animais, recolhendo-as no comedouro. As sementes devem ser lavadas, colocadas para secagem à sombra, por um período de 2 a 3 dias, e armazenadas em recipientes fechados (Oliveira 2005). Antes do armazenamento,



FIGURA 7. Visualização das sementes no fruto de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*)

Fonte: Santos et al. (2018).

se possível, as sementes são expurgadas para evitar que sejam danificadas e percam a viabilidade. Depois de armazenadas, as sementes devem passar por um período de 2 meses para a quebra da dormência fisiológica (Mercy e Bosa 2013).

Moraes et al. (2007), realizando o monitoramento da germinação e crescimento vegetativo em plantas de melancia de Cavalão (*Citrullus lanatus* cv. *citroides*) encontradas no bioma Caatinga — região do Vale do São Francisco —, constataram que a quebra da dormência das sementes pelo processo de escarificação induziu a uma redução do percentual germinativo das sementes utilizadas. Porém, os tratamentos que se constituíram na imersão em água nos tempos de 3, 4 e 5 horas proporcionaram os melhores resultados.

O ciclo de cultivo da melancia forrageira é de 100 a 120 dias, mas a antecipação na colheita dos frutos pode ser importante para as propriedades que cultivam essa planta a fim de obter alimentos em menor tempo para os rebanhos, uma vez que a forragem oriunda dos pastos nativos e cultivados diminuem consideravelmente em quantidade e qualidade já no período seco do ano. Nesse caso, a colheita precoce poderá reduzir a influência da estiagem prolongada na produção dos frutos (Azevedo 2018).

A produtividade é variável e dependente de fatores edafoclimáticos, com variação entre 10 e 60 t de MV/ha, sendo maior em solos leves com boa fertilidade, podendo também crescer satisfatoriamente em solos argilosos que apresentem boa drenagem (Andrade et al. 2013). Kavut et al. (2014) relatam que a produtividade de frutos depende do período de semeadura e da densidade do plantio. Os autores sugerem que, para solos mais leves e menos produtivos, a população de plantas seja maior

do que para solos mais produtivos, pois as melancias podem compensar um pouco as diferenças nas populações de plantas por meio de ajustes no tamanho do fruto.

Os frutos da melancia forrageira podem ser armazenados por vários meses após a colheita devido à anatomia de sua casca que, segundo Lecha (2000), apresenta uma cera epicuticular e estômatos profundos que contribuem para o processo de conservação do fruto. Entretanto, Kavut et al. (2014) observaram perdas de 23% do peso original nos frutos a depender do seu período de armazenamento.

A melancia forrageira e a restrição hídrica

A deficiência hídrica tem sido um grande desafio para as atividades agrícolas. Ela se manifesta na planta de diferentes formas e intensidade, podendo se tornar a principal causa do decréscimo da produtividade, pois afeta o crescimento e produção das plantas. Suprimentos limitados de água doce são cada vez maiores, portanto é necessária a busca de alternativas para usar água de qualidade inferior na agricultura (Alvalá et al. 2019).

A *Citrullus lanatus* var. *citroides* possui genótipos considerados como tolerantes ao estresse hídrico com mecanismos para suportar o déficit de água, com destaque para o extenso sistema radicular (Mo et al. 2016), além da elevada proporção do sistema radicular em relação à parte aérea. O investimento no sistema radicular é uma estratégia para aumentar o suprimento de água em condições de restrição hídrica. Mo et al. (2016) verificaram que o fornecimento constante de água estimula o rápido aumento em biomassa da parte aérea e da raiz, o que demonstra ter habilidade para maximizar seu crescimento em períodos de oferta de água.

A restrição hídrica pode afetar as características fisiológicas das plantas e influenciar no crescimento e produtividade da cultura (Ribeiro et al. 2019). Kawasaki et al. (2000) verificaram em genótipo de melancia silvestre (*Citrullus lanatus* sp.) em condição de déficit hídrico uma redução na condutância estomática, na transpiração e na taxa fotossintética. Mas, ao ocorrer um novo aporte hídrico, houve recuperação gradual da taxa fotossintética até atingir as taxas originais em poucos dias. Akashi et al. (2011) também relatam alterações fisiológicas em função do déficit hídrico, verificando decréscimo na transpiração e aumento na temperatura da folha em genótipo de melancia silvestre (*Citrullus lanatus* sp.).

A produtividade da melancia forrageira, quando em regime dependente de chuvas, está estritamente relacionada à quantidade e distribuição de chuvas durante o ciclo da cultura. Contudo, mesmo em condições de déficit hídrico, após a germinação, essa forrageira recupera-se rapidamente, o que sugere a adaptação a regiões semiáridas. A melancia forrageira, quando plantada em um solo com fertilidade natural baixa e chuva regular, pode produzir cerca de 25 t de fruto/ha, enquanto no cultivo em sequeiro, sem adubação e consorciada com milho, a produtividade pode chegar a 30 t de frutos/ha, considerando uma distribuição de chuvas em média de 500 mm (Oliveira 1999; Oliveira e Bernardino, 2000). Acar et al. (2014), observando o efeito de diferentes níveis de irrigação no rendimento de melancia forrageira na região da Anatólia, Turquia, relataram que o número de frutos por planta e a produção total de frutos de melancia forrageira na densidade de 8.334 plantas/ha (1,5 m x 0,8 m) foram de 1,41 e 66 t/ha, respectivamente.

Acar et al. (2014), aplicando lâminas de irrigação (398,4 mm, 199,2 mm e 132,8 mm) em um cultivo de melancias forrageiras (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) na província de Merv e Tecen, no Turcomenistão, observaram que a maior produção de frutos (6,6 t/ha) foi encontrada na maior lâmina de água aplicada, sendo esta considerada a mais vantajosa se a meta do agricultor fosse maximizar o rendimento de frutos, mas, se o objetivo é aumentar a produção da área sob o fornecimento limitado de água ou minimizar o custo de irrigação, a lâmina de 132,8 mm pode ser recomendada por apresentar a maior eficiência de uso de água de irrigação (2,71 kg/m³).

De acordo com Melo et al. (2010), a diminuição da eficiência fotossintética por fatores estomáticos ou não estomáticos pode provocar redução no crescimento das plantas, em que o déficit hídrico é um dos fatores que limitam a abertura dos estômatos pelas plantas. Esses autores verificaram maiores áreas foliares nas plantas (*Citrullus lanatus* [Thumb. Mansf.]) com a aplicação de lâmina de irrigação de 100% da ETo (evapotranspiração de referência) em relação às lâminas menores (70% e 40% da ETo), equivalentes a 204,66 mm, 143,33 mm e 82 mm no ciclo de cultivo, respectivamente. Observaram ainda que o alongamento de ramos implicou o aumento da área foliar, melhorando a capacidade fotossintética da planta, o que foi influenciado pela quantidade de água disponível no solo; além disso, a produção de frutos teve o rendimento máximo na lâmina de 130% da ETo, em que se observou eficiência no uso da água de 19,6 kg/m³. Apesar de esse volume ter promovido acréscimos na produtividade de 9,8% em relação a 100% da ETo, constatou-se redução de 15,72% na eficiência do uso da água, de 23,2 para 19,6 kg/m³.

Ribeiro et al. (2021), ao avaliarem genótipos de melancia forrageira submetidas à aplicação de água de 120, 90, 60 e 30% da ETc obtida por meio da ET_o do tanque Classe A e do Kc médio da melancia comercial, verificaram que a lâmina de 60% da ETc proporcionou os melhores resultados para número de folhas por planta (2,32), peso dos frutos (3,38 kg), produção por planta (8,08 kg), produtividade de matéria verde (26.956 kg de MV/ha) e produtividade de MS (1.780 kg de MS/ha) em relação às demais lâminas testadas. Já Azeredo (2018), ao testar a aplicação de diferentes lâminas de irrigação (100, 75, 50 e 25% da ETc) na melancia forrageira durante dois ciclos de cultivo em Petrolina, Pernambuco, encontrou que a lâmina de 50% proporciona melhores resultados para o peso médio do fruto (3,28 kg), a produção por planta (6,70 kg), a produtividade de matéria verde (24.086 kg de MV/ha), a produtividade de MS (1.696 kg de MS/ha) e o estoque de água nos frutos (22.389 kg/ha).

Uso da melancia forrageira na alimentação animal

O armazenamento da forragem excedente no período chuvoso há muito tem sido proposto para minimizar os impactos causados pela seca na região semiárida. Os processos de ensilagem e fenação, que são técnicas de armazenamento de forragens, são considerados alternativas para amenizar esse problema (Lima et al. 2018), porém os custos operacionais podem ser elevados, assim como podem ser altas as perdas de material forrageiro, sobretudo quando as técnicas de conservação não são aplicadas corretamente (Flaten et al. 2020; Santos et al. 2017b). Por essa razão, alternativas forrageiras que dispensem esses processos de conservação de forragem podem se

constituir em vantagens competitivas aos sistemas de produção pecuários (Mandizvo et al. 2021).

Por ser uma planta rústica, a melancia forrageira não apresenta nenhuma dificuldade de cultivo. O plantio dessa cultura pode ser isolado ou em consórcio com outras culturas, como milho, palma forrageira ou sorgo. Nos dois sistemas, pode ser utilizado o espaçamento de 3 m entre linhas e 1 m entre plantas, colocando-se de 3 a 4 sementes por cova, com um consumo médio de 1,5 kg/ha, segundo Oliveira (2005). Outros espaçamentos foram estudados por Kavut et al. (2014), que, avaliando a resposta produtiva da melancia forrageira em diferentes espaçamentos 0,70 m x 0,50 m, 0,70 m x 1,00 m, 1,40 m x 0,50 m, 1,40 m x 1,00 m, 2,10 m x 0,50 m, 2,10 m x 1,00 m, verificaram produtividades da ordem de 89,79, 112,02, 110,86, 119,34, 189,32 e 135,53 t/ha, respectivamente.

Quanto à produção de frutos, Santos et al. (2017a), trabalhando com diferentes genótipos de melancia forrageira e seus cruzamentos, encontraram 11,5 frutos por planta desta, com peso médio de 3,0 kg por fruto. Ribeiro et al. (2021), numa avaliação das características produtivas, morfológicas e qualitativas de diferentes genótipos de melancia forrageira na cidade de Petrolina, Pernambuco, registraram uma média de 2,5 frutos por planta, com peso médio de 1,56 kg por fruto.

O estoque de água nos frutos da melancia forrageira reforça o seu potencial como fonte de água aos rebanhos de regiões semiáridas, sendo caracterizada como planta suculenta. De acordo com Araújo (2015), o fornecimento de água via planta suculenta possibilita ao animal balanços hídricos similares àqueles que ingerem água via bebedouros. Em regiões semiáridas, a concentração de água nos

alimentos é de grande importância, pois a alimentação pode representar uma via para o aporte hídrico do animal.

O uso da *Citrullus lanatus* var. *citroides* como planta com potencial forrageiro é relatado em diversos países (Grichar et al. 2001; Kavut et al. 2014; Mustafa e Alamin 2012; Oliveira 2005; Silva et al. 2009). A composição químico-bromatológica dos frutos da melancia forrageira é comparável com a da maioria das gramíneas com idade média de 40 dias e apresenta a vantagem de manter essas características mesmo após a maturação dos frutos, o que não ocorre com a maturação das gramíneas. Resultados de análises bromatológicas sugerem que o uso da melancia forrageira na alimentação animal seja de forma estratégica em períodos de estiagem, fornecendo alimento e água aos animais juntamente com outras forrageiras (Tabela 1).

Os frutos apresentam ainda 35% de pectina, 25% de celulose, 20% de hemicelulose e 10% de proteína estrutural. As pectinas são os determinantes da textura dos frutos. Sua despolimerização foi relatada por Guo et al. (2015) como o principal motivo para a perda de firmeza do fruto.

A melancia forrageira é amplamente cultivada e usada na Nigéria por seus altos teores de proteínas e energia (El-Adawy e Taha 2001). Mustafa e Alamin (2012) reportam o potencial da utilização dessa forrageira como suplemento proteico e energético na alimentação animal em substituição às sementes de algodão, amendoim, soja e girassol, por apresentarem altos teores de proteína (20,9%) e gordura (30,1%), e baixo teor em fibra bruta (38,4%). Esses valores de proteína são superiores aos encontrados em alimentos tradicionalmente fornecidos aos animais no semiárido, como o sorgo em grão (8,66%), o caroço de algodão (5,17%), o milheto (8,42%), a raspa de mandioca (5,62%) e a palma forrageira (8% [Morales et al. 2011]).

Ngwepe et al. (2021) citam que sementes de melancia têm 22,6% de óleo com alto teor de ácidos graxos, principalmente palmítico (10,6%), esteárico (8,05%), oleico (16,42%) e linoleico (63,37%). De acordo com Özcan (2019), a proteína da semente de melancia forrageira é considerada nutricionalmente completa por apresentar aminoácidos essenciais como lisina, metionina, histidina e arginina.

TABELA 1. Composição bromatológica do fruto *in natura* e do farelo da melancia forrageira

	MS	PB	FDN	FDA	MM	MO	EE	CT	HEM	DIVMS	Autores
Fruto	9,94	9,43	-	-	10,37	79,69	1,11	-	-	60,00	Oliveira (1999)
Fruto	6,00	26,00	41,00	-	21,00	69,00	3,00	50,00	-	68,00	Souto et al. (2005)
Farelo	95,35	18,73	38,82	34,06	11,87	88,13	10,39	59,01	4,76	-	Silva et al. (2009)
Fruto	3,80	14,47	20,63	18,39	8,83	-	2,34	-	-	-	Rodrigues e Vaz (2013)
Fruto	7,74	20,45	47,51	38,14	9,22	-	11,49	59,88	-	62,01	Ribeiro et al. (2019)
Fruto	-	13,52	38,6	-	-	-	9,4	-	-	74,86	Santos et al. (2017)
Fruto	7,71	16,46	37,59	28,66	7,51	-	11,33	67,33	-	72,43	Azeredo et al. (2022)

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; MM: matéria mineral; MO: matéria orgânica; EE: extrato etéreo; CT: carboidratos totais; HEM: hemicelulose; DIVMS: digestibilidade *in vitro* da MS.

O conteúdo proteico da semente da melancia forrageira (35%) é superior ao da semente de gergelim, alcaparra, cacto, alfarroba, amêndoa e cereais que possuem entre 5 e 25% de proteína (Özcan 2019).

A qualidade do fruto é um fator de grande importância para a alimentação animal. Fonseca et al. (2017), a partir de ferramentas participativas para a seleção de variedades de melancia forrageira, verificaram que a qualidade do fruto foi o critério apontado como de maior importância para essa planta, seguido do tamanho do fruto, da resistência, da produção e do número de sementes.

Ao analisar a composição das sementes e frutos da melancia forrageira, Oliveira e Bernardino (2000) encontraram para o fruto teores de proteína bruta e extrato etéreo de 9,43% e 1,11%, respectivamente, enquanto para as sementes os valores foram 30,62% e 26,04%, respectivamente. Acar et al. (2012), em seu trabalho sobre propriedades físico-químicas de sementes de melancias comestíveis e forrageiras, obtiveram peso médio de fruto de 3.748,01 g, peso de sementes de 154,46 g, fibra em detergente neutro (FDN) de 44,50%, carboidratos não fibrosos (CNF) de 28,30% e fibra em detergente ácido (FDA) de 35,95%.

Por ser um alimento aquoso e rico em minerais, essa forrageira contribui para a manutenção da flora microbiana do rúmen, favorecendo a digestão dos alimentos (Levi et al. 2013). O alto aporte de água, variando de 89 a 96%, faz com que os frutos de melancia forrageira sejam considerados uma alternativa de fonte hídrica para os animais, principalmente na estação seca. Seu fornecimento ao animal deve ser efetuado em associação com outros ingredientes, pois, por ter elevada quantidade de água em sua constituição, pode afetar o consumo

de MS do animal, além da necessidade de haver outros ingredientes na composição da dieta para promover rações balanceadas, com vistas ao atendimento das exigências nutricionais do animal. Devido à baixa constituição de MS, em torno de 10%, a melancia forrageira não pode ser a única fonte alimentar dos animais por não possibilitar o consumo mínimo de MS, já que o exigido deve estar entre 2 e 3% do peso do animal (Oliveira 1999).

Rodrigues e Vaz (2013), em estudo que avalia a composição nutricional da melancia forrageira para a alimentação de novilhos, verificaram que a melancia apresentou elevados teores em proteína bruta (14,47% \pm 4,54) e em CNF (53,80% \pm 8,89). No entanto, devido aos baixos teores em MS (3,8% \pm 1,62), FDN (20,63% \pm 2,80) e FDA (18,39% \pm 2,93), sugeriram que a melancia só seja utilizada na alimentação de ruminantes se associada à ingestão de alimentos forrageiros secos, com o objetivo de aumentar os teores em MS, FDN e FDA para valores \geq 40%, \geq 40% e \geq 21%, respectivamente.

Oliveira e Bernardino (2000) observaram que a suplementação de bovinos no período seco com a melancia favoreceu ganhos de peso, com variação de 30 a 45 kg, e, em condições de pastejo de capim-buffel durante 90 dias, novilhos ganharam cerca de 26,5 kg, enquanto os animais suplementados com 25 kg de melancia forrageira/dia ganharam 33 kg. Com o uso do fruto da melancia forrageira *in natura*, Oliveira (2005) sugere a inclusão de até 30 % do consumo do animal, em % da MS, e relatam que o fornecimento dessa quantidade de frutos poderá contribuir consideravelmente para o aporte hídrico que o animal necessita diariamente.

Oliveira e Bernardino (2000) citam que produtores de leite verificaram uma

produtividade de 5 a 7 litros de leite de vaca por dia quando os animais tinham a sua alimentação complementada com 30 a 40 quilos de melancia/dia na época seca. Embora seja aparentemente baixa, essa produtividade é de grande significância econômica para os produtores, visto que ela é, na maioria das vezes, a única fonte de renda das propriedades na época seca.

Em estudo de dietas com diferentes níveis de feno de erva sal (38,30; 52,55; 64,57; 74,85 e 83,72%) associado à melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) e à raspa de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), enriquecida com 5% de ureia, na alimentação de ovinos, Souto et al. (2005) observaram que as dietas que continham uma maior proporção de melancia forrageira na sua composição proporcionaram um maior consumo diário da MS (1.030 g/dia) e maior ganho e peso diário dos animais ao longo do período de engorda, o que revela um bom potencial forrageiro do feno de erva sal combinado com melancia forrageira e com raspa de mandioca.

Além do fruto *in natura*, há também a possibilidade do seu uso na alimentação animal na forma processada, a partir da desidratação e moagem do fruto sendo transformada em farelo. A transformação da melancia forrageira em farelo é uma forma de conservar alimento para os animais no semiárido (Acar et al. 2012). O farelo pode ser estocado por 3 a 4 anos, se isento de umidade. Esse tempo de conservação adicionado aos 8-12 meses que a forrageira pode ser conservada naturalmente (armazenada no campo a céu aberto) constituem sua principal vantagem como alimento alternativo (Santos et al. 2017a).

De acordo com Silva et al. (2009), o farelo de melancia-forrageira apresenta

cerca de 95,35% de MS, 83,48% de matéria orgânica, 18,73% de proteína bruta, 11,87% de matéria mineral, 10,39% de extrato etéreo, 38,82% de FDN, 34,06% de FDA, 4,76% de hemicelulose, 59,01% de carboidratos totais, 20,19% de carboidratos não fibrosos, 62,08% de nutrientes digestíveis totais e 62,84% de DIVMS. Quanto aos minerais, as concentrações apresentadas pelo farelo de melancia forrageira em % da MS são 0,42 de Ca, 0,07 de P, 0,30 de Mg, 2,54 de K, 0,16 de Na, 24,33 ppm de Cu, 110,43 ppm de Fe, 34,66 ppm de Mn, 53,29 ppm de Zn. Além disso, pode apresentar 1,96% da MS de tanino.

CONCLUSÕES

Embora se tenham poucos estudos que utilizem a melancia forrageira, principalmente em regiões áridas e semiáridas, os conhecimentos empíricos e científicos obtidos através dos anos indicam o seu uso como uma opção viável para uma complementação alimentar dos rebanhos nas épocas secas. Sua rusticidade aliada à sua resistência no período de pós-colheita são qualidades que lhe confere a qualificação de um recurso forrageiro com grande potencial. Sugere-se que essa planta forrageira de alta qualidade nutricional seja mais explorada na alimentação animal.

FONTE DE FINANCIAMENTO

A presente pesquisa não obteve financiamento.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- Acar B, Acar R, Uzan B, Direk M. 2014. Effect of different irrigation levels on forage watermelon yield in Middle Anatolian Region of Turkey. *Int J Agric Econ Dev* [Internet]. [14 jan. 2022]; 2:10-15. Disponível em <https://www.proquest.com/docview/1687815424?pq-origsite=gscholar&cfmopenview=true>
- Acar R, Özcan MM, Kanbur G, Dursun N. 2012. Some physico-chemical properties of edible and forage watermelon seeds. *Iranian J Chem Chem Eng (IJCCE)*. 31:41-47. <https://doi.org/10.30492/ijcce.2012.5919>
- Acar R. 2009. Yem karpuzu (*Citrullus lanatus* var. *citroides*). *Arklı Büyüklükteki Meyvelerindeki Yem Değerindeki Değişimin Belirlenmesi*. *Selçuk Tar Bil Derv.* 2:27-32.
- Akashi K, Yoshida K, Kuwano M, Kajikawa M, Yoshimura K, Hoshiyasu S, Inagaki N, Yokota A. 2011. Dynamic changes in the leaf proteome of a C3 xerophyte, *Citrullus lanatus* (wild watermelon), in response to water deficit. *Plant*. 233:947-960. <https://doi.org/10.1007/s00425-010-1341-4>
- Almeida DPF. 2008. A cultura da melancia. Universidade do Porto [Internet]. [9 nov. 2021]. Disponível em <http://dalmeida.com/hortnet/Melancia.pdf>
- Alvalá RCS, Cunha APMA, Brito SSB, Seluchi ME, Marengo JA, Moraes OLL, Carvalho MA. 2019. Drought monitoring in the Brazilian Semiárid region. *An Acad Bras Ciên.* 91:1-15. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720170209>
- Andrade ARS, Cruz AFS, Cavalcante ECS, Albuquerque JCF, Souza WM. 2013. Estimativa da evapotranspiração e dos coeficientes de cultura para diferentes fases de desenvolvimento da melancia. *Rev Bras Geo Física*. 6:1417-1429. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v6i5.233115>
- Araújo GGL. 2015. Os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos e a produção animal em regiões semiáridas. *Rev Bras Geo Física*. 8:598-609. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v8.0.p598-609>
- Azeredo AB. 2018. Características produtivas da melancia-forrageira submetida a restrição hídrica e qualidade dos frutos em diferentes idades de colheita e tempo de armazenamento. *Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco*. 80p. Dissertação de mestrado. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1095699>
- Azeredo AB, Silva APR, Matias AGS, Silva VM, Correia AAV, Voltolini TV. 2022. Chemical composition of forage watermelon fruit at different maturity stage or storage length. *Acta Scient. Anim Sci.* 43:1-6. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v44i1.53624>
- Chomicki G, Renner SS. 2015. Watermelon origin solved with molecular phylogenetics including Linnaean material: another example of mseomics. *New Phytol.* 205:526-532. <https://doi.org/10.1111/nph.13163>
- Deshmukh CD, Jain A, Tambe MS. 2015. Phytochemical and pharmacological profile of *Citrullus lanatus* (THUNB). *Biol.* 3:483-488. <https://doi.org/10.17812/blj2015.32.18>
- Dias RCS, Costa ND, Queiróz MA, Faria CMB. 2001. Cultura da Melancia. *Embrapa Semi-Árido*. (Circular Técnica, 63).
- El-Adawy TA, Taha KM. 2001. Characteristics and composition of watermelon, pumpkin, and paprika seed oils and flours. *J Agric Food Chem.* 49:1253-1259. <https://doi.org/10.1021/jf001117>
- Flaten O, Atsbeha DM, Lunnan T. 2020. Data to estimate costs of producing grass-clover silages. *Data in Brief*. 31:e106003. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106003>
- Fonseca MA, Florentino A, Bianchini PC. 2017. Ferramentas participativas para seleção de variedades com agricultores familiares. *Extramuros* [Internet]. [14 jan. 2022]; 5:125-137. Disponível em <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/821>
- Grichar WJ, Besler BA, Brewer KD. 2001. Citronmelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) control in Texas Peanut (*Arachis hypogaea*) using postemergence herbicides. *Weed Technol.* 15:481-484. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2001\)015\[0481:CCLVCC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2001)015[0481:CCLVCC]2.0.CO;2)
- Guo S, Sun H, Zhang H, Liu J, Ren Y, Gong G, Jiao C, Zheng Y, Yang W, Fei Z, Xu Y. 2015. Comparative transcriptome analysis of cultivated and wild watermelon during fruit development. *PLoS One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130267>

- Hassan LEA, Koko WS, Osman EE, Dahab MM, Sirat HM. 2011. *In vitro* anti-giardial activity of *Citrullus lanatus* Var. citroides extracts and cucurbitacins isolated compounds. J Med Plants Res. 5:3338-3346. [Internet]. [15 nov. 2021]; Disponible em <https://academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/846939619541>
- Jensen BD, Touré FM, Hamattal MA, Touré FA, Nantoumé AD. 2011. Watermelons in the Sand of Sahara: Cultivation and use of indigenous landraces in the Tombouctou Region of Mali. Ethnobot Res Appl. 9:151-162. <https://doi.org/10.17348/era.9.0.151-162>
- Kavut YT, Geren H, Simić A. 2014. Effect of different plant densities on the fruit yield and some related parameters and storage losses of fodder watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) fruits. Turkish J Field Crops [Internet]. [14 jan. 2022]; 19:226-230. Disponible em <https://www.field-crops.org/assets/pdf/product5496974480351.pdf>
- Kawasaki S, Miyake C, Kohoci T, Fujii S, Uchida M, Yokota A. 2000. Responses to wild watermelon to drought stress: Accumulation of na ArgE homologue and citrulline in leaves during ware deficit. Plant Cell Physiol. 41:864-873. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcd005>
- Lecha BH. 2000. A comparative developmental study of flowers and fruit in *Citrullus lanatus*. Canadá: University of Guelph. 136p. Dissertação de mestrado.
- Levi A, Thies JA, Wechter WP, Harrison HF, Simmons AM, Reddy UK, Nimmakayala P, Fei Z. 2013. High frequency oligonucleotides: Targeting active gene (HFO-TAG) markers revealed wide genetic diversity among *Citrullus* spp. accessions useful for enhancing disease or pest resistance in watermelon cultivars. Genetic Res Crop Evol. 60:427-440. <https://doi.org/10.1007/s10722-012-9845-3>
- Lima GFC, Dantas FDG, Lima CAC. 2018. Forragens conservadas para o semiárido nordestino: suporte alimentar e potencial de mercado. Rev Cient Prod Anim. 20(2):83-89. [Internet]. [15 nov. 2021]; Disponible em <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rcpa/article/view/45860/27881>
- Lima MF. 2014. Cultura da melancia. Brasília-DF: Embrapa. 294 p.
- Lubarino PCC. 2015. Avaliação fenotípica e bioquímica de *Citrullus lanatus* L. parasitadas por *Meloidogyne enterolobii*. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco. 89p. Dissertação de mestrado.
- Mandizvo T, Odindo AO, Mashilo J. 2021. Citron watermelon potential to improve crop diversification and reduce negative impacts of climate change. Sustain. 13:e2269. <https://doi.org/10.3390/su13042269>
- Mashilo J, Shimelis H, Odindo AO, Amelework B. 2017. Genetic diversity and differentiation in citron watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) landraces assessed by sample sequence repeat markers. Scient Hort. 214:99-106. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.11.015>
- Melo AS, Suassuna JF, Fernandes PD, Brito MEB, Suassuna AF, Aguiar Netto AO. 2010. Crescimento vegetativo, resistência estomática, eficiência fotossintética e rendimento do fruto da melancia em diferentes níveis de água. Acta Scient Agron. 32:73-79. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.2136>
- Mercy GA, Bosa EO. 2013. The morphological characterization of the melon species in the family Cucurbitaceae juss., and their utilization in Nigeria. Int J Modern Bot. 3:15-19. [Internet]. [16 jan. 2023]; Disponible em <http://article.sapub.org/10.5923/j.ijmb.20130302.01.html>
- Mo Y, Yang R, Liu L, Gu X, Yang X, Wang Y, Zhang X, Li H. 2016. Growth, photosynthesis and adaptive responses of wild and domesticated watermelon genotypes to drought stress and subsequent re-watering. Plant Growth Reg. 79:229-241. <https://doi.org/10.1007/s10725-015-0128-9>
- Moraes JPS, Angelim AES, Silva JAB, Gervásio RCRG. 2007. Monitoramento da germinação e crescimento vegetativo em plantas de Melancia de Cavalo (*Citrullus lanatus* cv. *citroides*), encontradas no bioma Caatinga — região do Vale do São Francisco. Rev Bras Biociênc. [Internet]. [15 nov. 2021]; 5:1068-1070. Disponible em <https://www.seer.ufrgs.br/rbrasbioci/article/view/115352>
- Moraes SA, Costa SAP, Araújo GGL. 2011. Nutrição e exigências nutricionais. Em: Voltolini TV, editores. Produção de caprinos e ovinos no

- Semiárido. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido. p. 177-184.
- Morimoto R, Yoshioka K, Nakayama M, Nagai E, Okuno Y, Nakashima A, Ogawa T, Suzuki K, Enomoto T, Isegawa Y. 2021. Juice of *Citrullus lanatus* var. *citroides* (wild watermelon) inhibits the entry and propagation of influenza viruses *in vitro* and *in vivo*. *Food Sci Nutr*. 9:544-552. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2023>
- Mujaju C, Jasna S, Hilde N. 2013. Assessment of EST-SSR markers for evaluating genetic diversity in watermelon accessions from Zimbabwe. *Am J Plant Sci*. 4:1448-1456. <https://doi.org/10.4236/ajps.2013.47177>
- Mujaju C, Zborowska A, Werlemark G, Garkava-Gustavsson L, Andersen SB, Nybom H. 2011. Genetic diversity among and within watermelon (*Citrullus lanatus*) landraces in Southern Africa. *J Hort Sci Biotechn*. 86:353-358. <https://doi.org/10.1080/14620316.2011.11512773>
- Mujaju C, Sehic J, Werlemark G, Garkava-Gustavsson L, Fatih M, Nybom H. 2010. Genetic diversity in watermelon (*Citrullus lanatus*) landraces from Zimbabwe revealed by RAPD and SSR markers. *Hered*. 147:142-153. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5223.2010.02165.x>
- Mustafa AB, Alamin AAM. 2012. Chemical composition and protein degradability of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds cake grown in Western Sudan. *Asian J Anim Sci*. 6:33-37. <https://doi.org/10.3923/ajas.2012.33.37>
- Nantoumé AD, Andersen SB, Jensen BD. 2013. Genetic differentiation of watermelon landrace types of Mali revealed by microsatellite (SSR) markers. *Genetic Res Crop Evol*. 60:2129-2141. <https://doi.org/10.1007/s10722-013-9980-5>
- Naz A, Butt MS, Sultan MT, Qayyum MMN, Niaz RS. 2014. Watermelon lycopene and allied health claims. *Exp Clin Sci J*. [Internet]. [20 out. 2021]; 13:650-660. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4464475/pdf/EXCLI-13-650.pdf>
- Ngwepe MR, Shimelis H, Mashilo J. 2021. Estimates of the variance components, heritability and genetic gains of phenotypic traits in citron watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*). *Plant Breed*. 140:953-967. <https://doi.org/10.1111/pbr.12958>
- Nuez F. 1998. Catálogo de Simillas de Sandía. Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de València. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 104 p.
- Oliveira MC. 2005. Melancia-forrageira. Em: Kill LHP, Menezes EA, editores. *Espécies exóticas com potencialidades para o semiárido brasileiro*. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 323-340.
- Oliveira MC, Bernardino FA. 2000. Melancia forrageira, um novo recurso alimentar para a pecuária das regiões secas do nordeste do Brasil. Embrapa Semiárido. (Circular Técnica, 49).
- Oliveira MC. 1999. Melancia forrageira. Embrapa Semiárido (Instruções Técnicas, 17).
- Özcan M. 2019. Some proximate characteristics of fruit and oil of walnut (*Juglans regia* L.) growing in Turkey. *Iranian J Chem Chem Eng (IJCCCE)*. 28:57-62. <https://doi.org/10.30492/ijcce.2009.6915>
- Paris HS. 2015. Origin and emergence of the sweet dessert watermelon, *Citrullus lanatus*. *Ann Bot*. 116:133-148. <https://doi.org/10.1093/aob/mcv077>
- Perkins-Veazie P, Davis A, Collins JK. 2012. Watermelon: From dessert to functional food. *Israel J Plant Sci*. 60:395-402. <https://doi.org/10.1560/IJPS.60.1.402>
- Rhee, SJ, Han BK, Jang YJ, Sim TY, Lee GP. 2015. Construction of a genetic linkage map using a frame set of simple sequence repeat and high-resolution melting markers for watermelon (*Citrullus* spp.). *Hortic Env Biotech*. 56:669-676. <https://doi.org/10.1007/s13580-015-0110-5>
- Ribeiro IA, Voltolini TV, Simões WL, Ferreira MAJF, Menezes DR, Gois GC. 2019. Morphological responses, fruit yield, nutritive value and *in vitro* gas production of forage watermelon genotypes on semi-arid condition. *Biol Rhyt Res*. 50:1-9. <https://doi.org/10.1080/09291016.2019.1629218>
- Ribeiro IA, Voltolini TV, Simões WL, Ferreira MAJF, Sobreira AM, Gois GC. 2021. Responses of forage watermelon genotypes submitted to different water supply. *Biol Rhyt Res*. 52:293-306. <https://doi.org/10.1080/09291016.2019.1594122>

- Rodrigues AM, Vaz ESR. 2013. Utilização da melancia na alimentação de novilhos. *Agroforum*. [Internet]. [10 jan. 2022]; 21:33-38. Disponível em <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/2039>
- Rojas-Downing MM, Nejadhashemi AP, Harrigan T, Woznick SA. 2017. Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate Risk Manag.* 16:145-163. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.02.001>
- Santos FS, Leite DDF, Câmara GB, Queiroz AJM, Figueirêdo RME. 2018. Obtenção e caracterização físico-química da farinha da casca de melancia cv. Africana. *Cong Tec Cient Eng Agron* [Internet]. [24 abril 2022]; 75:1-5. Disponível em <https://gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/download/2824/2557>
- Santos RM, Melo NF, Fonseca MAJ, Queiroz MAA. 2017a. Combining ability of forage watermelon (*Citrullus lanatus* var *citroides*) germplasm. *Rev Caat.* 30:768-775. <https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n325rc>
- Santos G, Moraes JMM, Nussio LG. 2017b. Custo e análise de sensibilidade na produção de silagem. *Rev iPecege.* 3(1):39-48. <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2017.1.39>
- Silva RLNV, Araújo GGL, Socorro EP, Garcez Neto AF, Bagaldo AR. 2009. Níveis de farelo de melancia forrageira em dietas para ovinos. *Rev Bras Zootec.* 38:1142-1148. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600023>
- Silva MJS, Silva DKA, Magalhães ALR, Pereira KP, Silva ÉCL, Cordeiro FSB, Noronha CT, Santos KC. 2017. Influence of the period of year on the chemical composition and digestibility of pasture and fodder selected by goats in caatinga. *Rev Bras Saúde Prod Anim.* 18:402-416. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402017000300001>
- Silveira LM, Queiroz MA, Lima JAA, Negreiros MZ, Ramos NF, Nascimento AKQ. 2005. Seleção de acessos e progênies de *Citrullus* spp. para resistência a três Potyvirus. *Fitopat Bras.* 30:394-399. <https://doi.org/10.1590/S0100-41582005000400009>
- Souto JCR, Araújo GGL, Silva DS, Porto ER, Turco SHN, Medeiros AN. 2005. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de erva sal (*Atriplex nummularia* Lindl.). *Rev Ci Agron.* [Internet]. [5 dez. 2020]; 36:376-381. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/1953/195317500023.pdf>
- Yadav S, Bhargav M, Ramya R, Habeeb LN. 2016. *In vitro* antioxidante and immunomodulatory activity of *Citrullus lanatus* seed. *Int J Eng Sci Res Technol.* 5:678-685. <https://doi.org/10.5281/zenodo.212024>

Forma de citación del artículo:

Gois GC, Campos FS, Araújo CA, Araújo GGL, Carvalho DCO. 2023. Morfologia, produção e potencialidades na nutrição animal da melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*): uma revisão. *Rev Med Vet Zoot.* 70(1): 111-128. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v70n1.100714>