

Cultura do aspargo (*Asparagus officinalis* L.) uma revisão de literatura**Asparagus culture (*Asparagus officinalis* L.) a literature review**

DOI:10.34117/bjdv6n11-291

Recebimento dos originais: 20/10/2020

Aceitação para publicação: 15/11/2020

Cleverson Matias dos Santos

Acadêmico Curso de Agronomia

Universidade do Estado de Minas Gerais/ UEMG, Unidade de Ituiutaba

Endereço: Av. Dr. Álvaro Brandão de Andrade, 1300. CEP: 38307-433. Ituiutaba, Minas Gerais

E-mail: cleversonmds20@gmail.com

Daniela Aparecida Freitas

Acadêmica Curso de Agronomia

Universidade do Estado de Minas Gerais/ UEMG, Unidade de Ituiutaba

Endereço: R. Capinópolis, 485. Pirapitinga. CEP: 38307-420

E-mail: danielafreitasdaniela96@gmail.com

RESUMO

A cultura do aspargo (*Asparagus officinalis* L.) é nativa do leste do Mediterrâneo e da Ásia menor, seu cultivo no Brasil ainda não é tão significativo, entretanto, essa cultura é tida como uma fonte alternativa para alguns agricultores da região Sul. O objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento de dados sobre as principais características da cultura do aspargo, do manejo do plantio até a colheita. Observou-se que a cultura do aspargo é vivaz, ou seja, ela pode sobreviver e gerar renda por até 10 anos. No entanto, uma das principais dificuldades é a espera para chegar-se-á rendimentos com o cultivo desta cultura, já que sua exploração se inicia a partir do terceiro ano de estabelecimento da cultura. Além do seu aspecto nutritivo, o aspargo tem como vantagem a resistência e baixa incidência a pragas e doenças; isso influencia no uso dessa cultura para a rotação e sucessão de culturas em grandes cultivos.

Palavras-chave: Aspectos, manejo, olerícola, características.

ABSTRACT

The culture of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) is native to the eastern Mediterranean and Asia Minor, its cultivation in Brazil is still not as significant, however, this culture is considered as an alternative source for some farmers in the southern region. this work was to carry out a survey of data on the main characteristics of the asparagus culture, from planting management to harvest. It was observed that the asparagus culture is lively, that is, it can survive and generate income for up to 10 years. However, one of the main difficulties is the wait to obtain yields with the cultivation of this culture, since its exploration begins from the third year of establishment of the culture. In addition to its nutritional aspect, asparagus has the advantage of resistance and low incidence of pests and diseases; this influences the use of this crop for crop rotation and succession in large crops.

Keywords: Aspects, management, vegetables, characteristics.

1 INTRODUÇÃO

O aspargo (*Asparagus officinalis* L.) é uma cultura da família *Asparagaceae*, gênero *Asparagus*. Alguns autores ressaltam que o aspargo é nativo do leste do Mediterrâneo e da Ásia menor, seu cultivo no Brasil se iniciou na década de 1930 e se adaptou ao clima da região Sul do País e regiões frias do Estado de São Paulo (AUGUSTIN *et al.*, 1993). Ele é um alimento muito apreciado na culinária, sobretudo na Europa; além de conter diversas vitaminas e minerais, ele também é fonte da glutatona, um antioxidante. De acordo com Júnior & Lemos (2014), o uso do aspargo vai além da alimentação, expandindo-se também com base em opiniões de pessoas leigas sobre o uso medicinal por possuir propriedades medicinais anticancerosas. No entanto, ainda não há evidências científicas sobre a eficiência dessa cultura no tratamento do câncer.

O subproduto gerado após processamento industrial do aspargo (*Asparagus officinalis* L.) representa cerca de 30 a 40% do material processado (FUENTES-AVENTOSA *et al.*, 2013), que se torna, do ponto de vista funcional de grande interesse. Zhao *et al.* (2011); Wang *et al.* (2011) destacam que as lanças do aspargo são ricas em minerais, proteínas, derivados de aminoácidos, flavonóides, carotenóides, compostos fenólicos e, de acordo com Sharma *et al.* (2016) são ricas também em fibra alimentar (40 a 65%). Iwassa *et al.* (2019) dão destaque ao teor de açúcar que o aspargo possui, que é de aproximadamente 17%; ele resalta ainda que remover os açúcares, permite a obtenção de um concentrado fibroso, já que esse teor acaba dificultando a empregabilidade em produtos funcionais e o alto teor de açúcares servirá como substrato para a fermentação alcoólica.

Estudos apontam que as partes não convencionais de alimentos vegetais possuem um alto valor nutricional, sendo superior à parte convencional (SGANZERLA *et al.*, 2019). Conforme mencionado anteriormente, o aspargo é uma cultura muito consumida e apreciada nas mesas requintadas, principalmente nas cozinhas do centro europeu. Em razão de seu preço elevado, ela não é tão popular em alguns países, como: Brasil e Portugal, por exemplo. No entanto, do ponto de vista exportador, é uma cultura muito interessante e se torna uma alternativa para quem deseja incremento de renda e produzir esse produto para esse fim. A produção anual de aspargos no mundo é de cerca de 8,74 milhões de toneladas. Atualmente no Brasil, a região semiárida do Nordeste é a principal produtora com 450 ha de um total de 800 hectares cultivados no Brasil com aspargo. O estado do Rio Grande do Sul concentra cerca de 250 ha; em São Paulo a área para produção é de 12 ha e o Paraná com 8 ha (BONFIM *et al.*, 2019). Bonfim *et al.* (2019) ressaltam que o valor do aspargo era comercializado no ano de 2016 a US\$ 5,31 (preço global por kg). De acordo com dados da FAO, a China é o maior produtor mundial, responsável por aproximadamente 90% da produção mundial, seguida por Peru.

O objetivo desse trabalho é expor as características da cultura do aspargo, bem como as técnicas empregadas no manejo do plantio à colheita. Uma vez que essa cultura não é tão disseminada e cultivada no Brasil como outras culturas hortícolas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS E EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

Uma cultura de aspargos pode produzir no Brasil e nos Estados Unidos por cerca de 10 anos, dependendo da variedade e das condições ambientais. O aspargo apresenta dois tipos de raízes: carnosas (que armazenam substâncias de reserva) e fibrosas (que se encontra sobre as carnosas e absorvem água e nutrientes). As raízes carnosas, quando vai aumentando seu diâmetro e comprimento, duram mais anos e por isso o aspargo demora vários anos para chegar a sua produção plena; enquanto que as raízes fibrosas são renovadas a cada ano (AUGUSTIN *et al.*, 1993).

O aspargo (*Asparagus officinalis* L.) é uma planta vivaz, ou seja, sobrevive vários anos; possui caule subterrâneo (rizoma), que sustenta as raízes carnudas. Os caules gerados, são aéreos, anuais, herbáceos e podem atingir mais de 1,5 metros de altura (AGROTEC, 2015). De acordo com Augustin *et al.* (1993) o caule do aspargo é formado de duas partes: uma subterrânea com várias gemas na parte superior (rizoma) e outra formada pelo conjunto de raízes e rizoma, chamada comumente de garra, aranha ou coroa. Das gemas surgirão os brotos (turiões) que darão origem com o posterior desenvolvimento às hastes. A parte comercial do aspargo é o turião. No Brasil, os brotos são consumidos normalmente em conserva.

O aspargo é uma espécie dióica, herbácea, rizomatosa e perene. Na década de 1930 ele foi introduzido ao Brasil no Rio Grande do Sul e acreditava-se que era uma cultura de clima temperado necessitando, então, de frio invernal para o repouso fisiológico e acumular as reservas. Esta hipótese, porém, foi refutada já que foi verificado que a seca é capaz de proporcionar um período de repouso que é necessário à cultura, independente da temperatura (BITTENCOURT, 2002). Ele produz bem em temperaturas diurnas de verão entre 15 °C e 37 °C. Locais onde estão sujeitos a ventos fortes, não é recomendável o plantio, pois o vento pode descobrir as aranhas e deixar os turiões partidos ou torcidos (AUGUSTIN *et al.*, 1993).

2.2 TRATOS CULTURAIS E FORMAS DE CULTIVO

Por possuir sistema radicular com raízes mais grossas e carnosas e não ter dificuldade na sua expansão, o aspargo exige solo com textura mais solta. Essa característica de solo também é exigida porque a resistência ao desenvolvimento dos turiões é menor e, dessa forma, não ocorre o seu

encurvamento. A profundidade mínima de solo para garantia de desenvolvimento da cultura varia entre 80 a 100 cm (AUGUSTIN *et al.*, 1993). A semeadura deve ser realizada entre os meses de setembro e outubro, com linhas apresentando espaçamento de 30 cm, quanto menor o espaçamento, mais fracas as raízes serão. A profundidade é de 2-3 cm. De acordo com Bonfim *et al.* (2019), a distância entre mudas é de 20 cm, que garante a densidade de 20 mil plantas por hectare. A profundidade de plantio depende do tipo de solo. As mudas devem ser sadias, vigorosas e uniformes, com bom conjunto formado pelas raízes (garra) apresentando de 4 a 6 gemas.

A eliminação de plantas daninhas tem que ser assim que elas comecem a surgir, pois para essa cultura é difícil eliminar as plantas invasoras por não ter tanta mão-de-obra especializada. Logo após a semeadura é possível realizar a primeira aplicação com Diuron PM 80% na dose de $1,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, e as seguintes após 2 a 4 meses. É válido destacar que a aplicação deve ser realizada quando o solo estiver úmido, se ocorrer no período frio, os ramos secarão (AUGUSTIN *et al.*, 1993). O aspargo pode ser cultivado em ambientes ensolarados ou em sombra parcial, desde que se tenha uma boa luminosidade. Normalmente, o plantio é feito através das sementes. Mas em vários lugares do mundo, o cultivo do aspargo é tradicional, pois os produtores já são especializados e vendem as plantas quando atingem 1 ano de idade. Isso leva a vantagem de proporcionar um início bem mais rápido da colheita, pois em plantas cultivadas por sementes, a colheita se inicia após 2 ou 3 anos.

A recomendação de adubação para esta cultura segue conforme a análise de solo, sendo a mesma exigente tendo necessidade de pH em torno de 6,5. Augustin *et al.* (1993) salientam que é aconselhável para aplicação, antes de semeadura: o fósforo na proporção de $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de P_2O_5 e potássio: $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de K_2O . Com relação ao nitrogênio, eles ressaltam que é recomendável duas aplicações em cobertura na dose de $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, sendo a primeira quando a planta estiver com 15 cm de altura e a segunda após 60 dias. Bonfim *et al.* (2019) destacam que para irrigação em regiões mais secas, recomenda-se a rega a cada 2 semanas com 50 mm. Eles ressaltam ainda que para adubação orgânica, quando os solos apresentarem fertilidade média, recomenda-se $40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ de esterco de curral curtidos e aplicados no sulco de plantio de 10-15 dias antes do transplantio das mudas. Pode-se optar ainda pelo uso de esterco de galinha ($13 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) variando de acordo com a necessidade do solo, e torta de mamona previamente fermentada. Conforme for a quantidade de esterco ou destes outros materiais orgânicos aplicados, é possível reduzir ou até dispensar o emprego de adubo nitrogenado no pré-plantio (AUGUSTIN *et al.*, 1993). O uso de vermicomposto em culturas forrageiras e em olerícolas também é uma alternativa (BICCA *et al.*, 2020). Quando o aspargo estiver com cinco anos, é aconselhável fazer

uma nova calagem, após realizar uma nova análise de solo. A cada dois anos é bom incorporar ao solo, o material orgânico (20 a 40 t.ha⁻¹).

2.3 PRAGAS E DOENÇAS

Com relação ao ataque sistemático de pragas, Augustin *et al.* (1993) afirmam que o aspargo não sofre tanto na região do extremo Sul do país. Porém, dentre as pragas mais comuns, pode-se destacar: a mosca-do-aspargo (*Chlorops* sp.) que ataca esporadicamente a cultura; os adultos medem de 6 a 7 mm e têm o corpo achatado, tórax cinza-escuro quase negro e abdômen castanho-escuro, mesma coloração de suas pernas. A cabeça dessa mosca apresenta olhos bem grandes, com reflexos na coloração vermelho-alaranjados; suas asas são transparentes com uma ponta arredondada. A larva da mosca-do-aspargo é branca-turva, cilíndrica e não possuem patas; medem de 5 a 6 mm de comprimento, e a pupa é marrom com 4 a 5 mm de comprimento. A forma de pupa se dá no inverno (AUGUSTIN *et al.*, 1993).

O A fêmea da mosca-do-aspargo deposita os seus ovos no turião, e com poucos dias aparecem as larvas que poderão fazer galerias por baixo da epiderme do turião, resultando no impedimento da circulação de seiva. Na fase vegetativa, os brotos apresentam o formato típico de caracol. O controle químico com Diazinon tem se mostrado um aliado no combate a essa praga (AUGUSTIN *et al.*, 1993).

Com relação às doenças, Augustin *et al.* (1993) citam: A fusariose, que pode aparecer na sementeira já que é o principal agente responsável pela transmissão, ou no solo, infectando as aranhas jovens. Dentre os sintomas, destacam-se: a redução do número de plantas, diminuição do crescimento, morte de raízes e o amarelecimento ou murcha da parte aérea. A umidade relativa alta, favorece a incidência dessa doença, assim como solos ácidos com excesso de umidade. As espécies de *Fusarium*: *F. oxysporum*, *F. moniliforme* e *F. culmorum* são citadas como as possíveis causadoras da doença. Para controle da fusariose, é recomendado a utilização de sementes sadias ou tratadas com fungicidas, desinfestação do solo da sementeira e seleção rizomas sadios (KIMATI *et al.*, 1997). O controle químico com Benomil (60 gramas por 100 litros de água) também é recomendado para controle da doença (AUGUSTIN *et al.*, 1993).

Outra doença que afeta a cultura do aspargo é a Cercosporiose - que ocorre na parte aérea do e tem como agente causador o fungo *Cercospora asparagi*. Dentre os sintomas, surgem manchas ovais nas hastes e, os centros das lesões são marrons ou acinzentados circundados com uma margem ampla na coloração marrom-avermelhada. Os esporos do fungo (conídios) são longos, transparentes e em forma de agulha; eles são transportados pelo ar de forma que toda a lavoura possa ser infectada em

poucas semanas. Para o controle dessa doença, recomenda-se manter a plantação em condições excelentes de desenvolvimento. Se o ataque for severo, pode aplicar produtos químicos, como o Benomil (60 gramas), ou mancozeb (200 gramas) (AUGUSTIN *et al.*, 1993). O fungo também sobrevive em restos culturas e em plantas daninhas, por esse motivo, eliminar os restos culturais infectados pode ser considerado uma medida de controle (KIMATI *et al.*, 1997).

A mancha de Phoma é uma doença causa na cultura do aspargo pelo fungo *Phoma asparagi* e ocorre na parte aérea. É comum que as lesões se mostrem mais abundantes nas hastes. Os sintomas são muito parecidos com os de cercosporiose: manchas de formato oval, marrom e circundadas por margem vermelha (AUGUSTIN *et al.*, 1993). O fungo pode sobreviver nos restos culturais infectados por até 8 meses na superfície do solo. Os períodos chuvosos com temperatura entre 20 e 30 °C são favoráveis para a ocorrência da doença. Como medidas de controle, pode-se citar: a eliminação dos restos culturais contaminados no campo, através da queima ou da incorporação no solo a uma profundidade de 10 a 30 cm e também a pulverização da parte aérea das plantas com fungicidas cúpricos, carbendazim, acetato de trifenil estanho ou tiofanato metílico (KIMATI *et al.*, 1997).

2.4 COLHEITA, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO

A colheita do aspargo se dá pelo corte dos turiões, que podem ser colhidos de forma manual. No entanto, é mais frequente o uso de um colhedor de aspargo que torna a colheita mais rápida e sem perigo de ferir as plantas (BONFIM *et al.*, 2019). Augustin *et al.* (1993) expõem que é comum os agricultores prolongarem o corte por períodos superiores a 80 dias, visando, dessa forma, antecipar o retorno do investimento. Mas eles ressaltam que essa prática provoca a morte prematura das plantas reduzindo a produtividade da lavoura. Ao contrário da região Sul, no Semi-árido nordestino as condições de clima e irrigação permitem que a lavoura seja manejada de forma que é possível ter ao mesmo tempo, linhas com culturas vegetando e outras sendo colhidas ao longo de todo ano. O período de corte varia de acordo com o calibre (classificação) do turião colhido. Quando eles não começarem a atender mais as especificações de primeira (acima de 13 mm) e de segunda qualidade (8-13 mm) as plantas entram novamente em período vegetativo (AUGUSTIN *et al.*, 1993). Segundo Bonfim *et al.* (2019) no terceiro ano, se eleva o período de colheita para 40 a 50 dias, se o aspargo for vigoroso, nos demais anos, o período de colheita aumenta para 50 a 70 dias, isso dependerá da grossura dos turiões.

Após a colheita os turiões precisam ser transportados rapidamente para um lugar fresco, porque o aspargo possui respiração e taxas de transpiração muito altas e, com isso, se desidrata rapidamente. É recomendável fazer o pré-resfriamento para evitar que forme fibras, o ideal é resfriar eles a uma

temperatura variável de 0 a 5 °C, o mais rápido possível. De acordo com Bonfim *et al.* (2019), o transporte tem como objetivo evitar a perda de umidade e preservar a consistência do produto. Por este motivo, é recomendado colocar no fundo da caixa algum material que retenha umidade. Geralmente, após a chegada em áreas de embalagem, os aspargos são colocados em tanques de lavagem com água corrente justamente para retirar a areia e sujidades. As bases dos turiões, após resfriamento com água gelada em temperatura de 0 °C são aparadas para padronizar o produto e retirar ao máximo a parte fibrosa. Ainda de acordo com os autores, o mercado costuma separar os turiões em 2 ou 3 tipos conforme a sua grossura e, logo em seguida são amarados nas duas extremidades em forma de maços (0,5 a 1,0 kg). Geralmente a exportação desses maços se dá após encaixotar em caixas de 4 a 5 kg e são embalados em bolsas de atmosfera para evitar as perdas de umidade e controlar a respiração.

Quando o destino do produto é para o enlatamento na fábrica, é primordial seguir o intervalo entre a colheita e a industrialização (não mais que 12 horas). A conservação em câmara fria, prolonga esse intervalo em até 24 horas (AUGUSTIN *et al.*, 1993).

2.5 INOVAÇÕES E DIFICULDADES NA IMPLANTAÇÃO

No Brasil há de se destacar alguns pontos positivos sobre o cultivo de aspargo, o primeiro deles é que apesar de haver 2 produtos químicos registrados para a cultura, os produtores não usam defensivos, mas sim métodos de controle naturais para controle de pragas e doenças. A cultura de aspargo pode ser explorada somente após o 3º ano de implantação, a demanda de mão-de-obra é muito alta, principalmente no período de colheita. Em contrapartida, o consumo apresenta grande expansão no mercado interno e externo, com rentabilidade alta e período longo de exploração (BONFIM, *et al.*, 2019).

Por ser uma cultura que exige até 3 cortes na fase de colheita, uso de mão-de-obra intensificado, os custos de investimento para o primeiro ano de instalação, 2º ano e 3º ano da lavoura, fica em torno de R\$ 45.000,00.ha⁻¹, dados aproximados por Bonfim *et al.* (2019). Levando-se em consideração que o cultivo de aspargos não é tão significativo como outras hortícolas, o avanço tecnológico voltado para essa cultura é limitado. Entretanto, no Japão, há uma startup de alta tecnologia agrícola (Inaho) que lançou um robô autônomo (Figura 1) para reduzir a carga de trabalho dos produtores.

Figura 1. Robô autônomo japonês adaptado para a colheita de aspargo.



Fonte: HFrural, 2019.

Ele é equipado com um sensor infravermelho que reconhece os vegetais que estão prontos para a colheita, através do tamanho. A duração da carga (bateria) dura 10 horas e a máquina pode trabalhar continuamente durante a noite. Assim que é colhido os vegetais, o robô envia uma mensagem notificando o proprietário pelo smartphone.

Uma das dificuldades na implantação da cultura é o tempo para espera pra colheita que é de 3 anos. Além disso, é importante entender que os frutos pequenos do aspargo não podem ser consumidos pois são tóxicos. No Brasil, apesar de ter cultivo de aspargo, não há tanto avanço tecnológico como é o caso do Japão. Portanto, a dependência de mão-de-obra dificulta ainda mais o estabelecimento e desenvolvimento do cultivo dessa hortícola.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, ao longo do trabalho, fica notável que a cultura do aspargo ainda não é tão difundida no Brasil como outras hortícolas como o alho e a cebola, por exemplo. Porém, essa cultura por não apresentar, cientificamente muito relato sobre a suscetibilidade às diversas condições de ataques de pragas e doenças, é uma boa alternativa para incrementos de produção e desenvolvimento de uma nova atividade que não é tão bem vista dentro do País. A região Norte de Minas Gerais, por exemplo, apresenta, de acordo com alguns autores grande potencial agrícola principalmente em áreas irrigadas. Os altos preços e cada vez mais o aumento do número de pessoas que buscam alimentação saudável, só contribuem para apostar nessa nova atividade de cultivo, já que no Brasil não é tão grande a produção de aspargos e a cultura apresenta grande valor nutritivo, vitaminas do Complexo B,

Betacaroteno, Cálcio, Ferro e Fósforo, além de um antioxidante (glutathiona) que apesar de evidências científicas defenderem que não há resquícios e estudos sobre seu potencial no combate ao câncer; muitas pessoas afirmam que tem forte potencial anticancerígena.

Há de se destacar também, que com base em dados recentes, os investimentos iniciais para quem deseja partir para o cultivo dessa cultura não é um atrativo, haja vista que os retornos só começarão após 3 anos, sendo assim, necessita-se de alto capital para manutenção da cultura durante o período em que não está havendo retorno financeiro. Por outro lado, é possível afirmar que a cultura apesar de depender massivamente de mão-de-obra, dependendo dos tratamentos culturais recebidos, poderá durar por até 10 anos e, sob esse aspecto, pode ser fundamental para garantia de retorno financeiro com essa cultura. O requerimento de nutrição pelo aspargo não é tão elevado, sendo moderado e isso reflete em outros parâmetros como por exemplo: gastos com fertilizantes e outros implementos agrícolas.

REFERÊNCIAS

- AUGUSTIN, E.; MORAES, E. C.; D'OLIVEIRA, L. O. B.; OSÓRIO, V. A.; COUTO, M. E. O.; PETERS, J. A.; SALLES, L. A. B. A cultura do Aspargo. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 60p.; 16 CM. Coleção Plantar, 8.
- BICCA, A. M. O.; MENEZES, F. P.; HUBER, A. C. K.; OLIVEIRA, Q.; BAIERLE, J. P. Production of Avena sativa fertilized with bovine vermicompost. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v.6, n.10, p. 74203-74210, oct.2020.
- BITTENCOURT, M. L. CONDICIONAMENTO OSMÓTICO DE SEMENTES DE ASPARGO (*Asparagus officinalis* L.). Viçosa: 2002. Tese de Doutorado em fitotecnia. p. 108.
- BONFIM, F. P. G.; TEIXEIRA, D. A.; GOMES, J. A. O.; PARREIRAS, N. S. Aspargos: Compensa produzir?. 2019. *Revista Campo & Negócios online*. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/aspargos-compensa-produzir/#:~:text=S%C3%A3o%20cultivados%20cerca%20de%20800,o%20Paran%C3%A1%208%2C0%20ha.>>. Acesso em 04 de outubro de 2020.
- FUENTES-ALVENTOSA, J. M.; JARAMILLO-CARMONA, S.; RODRÍGUEZ-GUTIÉRREZ, G.; GUILLÉN-BEJARANO, R.; JIMÉNEZ-ARAUJO, A.; FERNÁNDEZ-BOLAÑOS, J.; RODRÍGUEZ-ARCOS, R. Preparation of bioactive extracts from asparagus byproduct. *Food and Bioproducts Processing*, v. 91, p. 74-82, 2013.
- HFRURAL. Robô Autônomo Para Colheita De Aspargo E Pepino. 2019. Disponível em: <<https://hfrural.com.br/2019/12/robo-autonomo-para-colheita-de-aspargo-e-pepino/>>. Acesso em: 07 de outubro de 2020.
- JÚNIOR, H. P. L.; LEMOS, A. L. A. Aspargo e câncer. *Diagn Tratamento*. 2014; v. 19, n. 1, p. 14-6.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; FILHO, A. B.; CAMARGO, L. E. A. Manual de Fitopatologia. Volume 2. ed. 4. p. 706. 1997.
- IWASSA, I. J.; RIBEIRO, M. A. S.; MEURER, E. C.; CARDOZO-FILHO, L.; BOLANHO, B. C.; SILVA, C. Effect of subcritical water processing on the extraction of compounds, composition, and functional properties of asparagus by-product. *Journal of Food Process Engineering*, p. 1-11, 2019.
- SGANZERLA, W. G.; ROSA, G. B.; BELING, P. C.; ZINGER, F. D.; VEECK, A. P. L. Avaliação nutricional de aspargo (*Asparagus officinalis*) e batata mandioquinha (*Arracacia xanthorrhiza*) cultivados de maneira orgânica. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada à Ciência Agropecuária / Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*. 2019, vol. 12, ed. 3, p. 93-101.
- SHARMA, S. K.; BANSAL, S.; MANGAL, M.; DIXIT, A. K.; GUPTA, R. K.; MANGAL, A. K. Utilization of Food Processing By-products as Dietary, Functional and Novel Fiber: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 56, p. 1647- 1661, 2016.

WANG, B. S.; CHANG, L. W.; WU, H. C.; HUANG, S. L.; CHU, H. L.; HUANG, M. H. Antioxidant and antityrosinase activity of aqueous extracts of green asparagus. *Food Chemistry*, v. 127, p. 141-146, 2011.

ZHAO, J.; ZHANG, W.; ZHU, X.; ZHAO, D.; WANG, K.; WANG, R.; QU, W. The aqueous extract of *Asparagus officinalis* L. by-product exerts hypoglycaemic activity in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Science Food Agriculture*, v. 91, p. 2095-2099, 2011.