
Análise cienciométrica das principais doenças do abacaxizeiro

Scientometric analysis of the main pineapple diseases

Westefann dos Santos Sousa¹, Wanderson Silva dos Santos¹, Osmanny Francisco Pereira de Melo¹, Juliana Oliveira da Silva de Menezes¹

¹Universidade Estadual de Goiás, UEG, Campus Ipameri. Ipameri, GO, Brasil.

*Autor correspondente. E-mail: westefannsantos@hotmail.com

Recebido: 30/11/2019; Aceito: 22/12/2019

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a literatura científica internacional em relação às seis principais doenças da cultura do abacaxi, tais como fusariose, podridão negra, podridão do olho, podridão das raízes, pinta negra dos frutos e murcha indexados na plataforma Web of Science, assim como as respectivas informações sobre o agente causal (patógeno) e seus sinônimos (forma específica ou fase anamórfica), dentro do intervalo de tempo de 2000 a 2019. Para a realização deste estudo, foram feitas buscas especializadas e individualizadas no portal Web of Science, utilizando o nome científico de cada patógeno e seus sinônimos. A partir dos dados obtidos, foram feitos gráficos de colunas para as comparações dos resultados. Na busca geral, foram processados 50 artigos encontrados na base de dados Web of Science. A doença fusariose, tendo como agente causal o *Fusarium subglutinans* f.sp. *ananas* é a doença com maior quantidade de trabalhos relacionados com a cultura do abacaxi, devido a sua importância econômica para a abacaxicultura.

Palavras-chave: *Ananas comosus*, Abacaxicultura, Fitopatologia, Cienciométrica.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the international scientific literature regarding six major diseases of pineapple culture, such as fusariosis, black rot, eye rot, root rot, black spot fruit and mucha indexed on the Web of Science platform, as well as information about the causal agent (pathogen) and its synonyms (specific form or anamorphic phase) within the time interval from 2000 to 2019. For this study, specialized and individualized searches were performed on the Web of Science portal, using the scientific name of each pathogen and its synonyms. From the data obtained, column charts were made for comparisons of the results. In the general search, 50 articles found in the Web of Science database were processed. The disease fusariose, having as causal agent *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*, is the disease with the largest amount of work related to pineapple culture, due to its economic importance for pineapple.

Keywords: *Ananas comosus*, Abaxiculture, Plant Pathology, Science.

INTRODUÇÃO

O *Ananas comosus*, popularmente conhecido como abacaxi, é uma cultura que pertence à família Bromeliácea, sendo sua origem da América Central, e sendo uma das frutas tropicais mais populares no mundo, consumida em todo o mundo na forma in natura e industrializada (GUEDES et al., 2018). O seu elevado consumo

é justificado devido aos diferentes minerais disponibilizados pelo fruto, tais como: cobre, magnésio, ferro, manganês, e diferentes vitaminas com altas concentrações de proteínas, lipídeos e carboidratos, ainda levando em conta que se trata de uma fruta saborosa e doce (BARROS et al., 2019a; GOMES et al., 2019).

O abacaxi, de acordo com Jesus (2019), ocupa a oitava posição mundial em produção e a décima primeira em área colhida, cultivada em mais de 70 países, sendo que o Brasil ocupa o segundo lugar na produção, desta forma podendo ser encontrado disponível praticamente o ano inteiro no mercado. Sendo assim, estima-se que são produzidos anualmente 12,3 milhões de toneladas de abacaxi, representando um percentual de 8,6% do volume total da fruticultura brasileira, mostrando então a importância da cultura no cenário mundial e no aspecto econômico do Brasil (BARROS et al., 2019b). O abacaxizeiro é cultivado em todo o mundo, sendo no Brasil a variedade *Pérola* que apresenta a maior importância econômica, responsável por um montante de 88% produção nacional e por quase 100% da produção comercial na região Nordeste e Norte do País (NUNES et al., 2019).

Atualmente um dos maiores problemas encontrados para a obtenção de altos rendimentos da fruta no Brasil é a fusariose, é causada pelo fungo que pertence ao filo Ascomycota *Fusarium subglutinans* f.sp. *ananas* (Sin.: *F. guttiforme*), sendo considerada a doença chave do abacaxizeiro (VENTURA et al., 2019; BEZERRA et al., 2019). Em seguida, temos a podridão negra ou podridão do olho, que é causada pelos fungos *Ceratocystis paradoxa* e *Thielaviopsis paradoxa* que provoca perdas significativas, diminuindo sua produtividade e qualidade dos frutos, sendo classificada como uma doença de pós-colheita, com maiores perdas em frutos destinados à indústria, devido ao tempo transcorrido entre colheita e processamento (BRITO et al., 2011). A *Phytophthora nicotianae*, popularmente conhecida como podridão do colo, causa infecção nas folhas, caule, e raízes, sendo o principal sintoma a formação de cancrios na região do colo da planta, porém o fungo também afeta todos os demais órgãos da planta (AGROLINK, 2016). A *Phytophthora cinnamomi* popularmente conhecida como podridão-das-raízes está presente em quase todas as regiões do Brasil, possuindo além do abacaxi, diversos outros hospedeiros como a castanha, pêra, maracujá, etc. É um fungo que causa danos as raízes, destruindo praticamente todas as radículas, suas raízes ficam descoloridas e com lesões necróticas ocasionando a morte da planta (AGROLINK, 2015). Apesar das doenças fúngicas se destacarem pelas perdas provocadas a cultura do abacaxi, o cultivar Pérola também tem sua produtividade prejudicada pelo vírus *Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus* (PMWaV), que acarreta o desenvolvimento da murcha do abacaxi, levando ao definhamento da planta e culmina na não frutificação ou até mesmo em sua morte (EMBRAPA, 2013).

A Cienciometria é uma ciência e/ou uma metodologia que estuda as informações, que busca estudar aspectos quantitativos da produção científica, quer como uma disciplina ou como uma atividade econômica, é uma forma dinâmica de visualizar dados de pesquisa (GUILHERME et al., 2016; MORAES et al., 2016). Através dessa ciência busca mensurar e compreender a dimensão científica, o que apresenta maior visibilidade dos dados, e identificação das áreas que precisam de maior preocupação. A cienciometria é uma das áreas de estudo da ciência da informação, trás importância na análise da produção científica tanto de uma região de abrangência, quanto de determinada área científica (VIÇOSI et al. 2018; SANTOS et al., 2019). O Institute of Scientific Information (ISI) foi criado em 1958-1960 tendo como objetivo disponibilizar informações atuais e de qualidade aos cientistas, com artigos de diferentes áreas, e ainda, possibilitando a busca de registros arquivados que remontam aos anos de 1900. O ISI além das análises de citações, ainda fornece gráficos mais detalhados quando comparados com outras plataformas como a Sciverse Scopus (SANTOS et al., 2019; MUNIZ et al., 2018).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a literatura científica internacional em relação as seis principais doenças da cultura do abacaxi indexados na plataforma ISI Web of Science, assim como as respectivas informações sobre o agente causal (patógeno) e seus sinônimos (forma específica ou fase anamórfica), dentro do intervalo de tempo de 2000 a 2019.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram feitas buscas especializadas e individualizadas no portal Web of Science, utilizando o nome científico de cada patógeno e seus sinônimos, com as seguintes palavras chaves: *Fusarium subglutinans*, *Fusarium guttiforme*, *Ceratocystis paradoxa*, *Thielaviopsis paradoxa*, *Chalara paradoxa*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora cinnamomi*, *Penicillium funiculosum*, *Fusarium ananatum* Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus (PMWaV), sendo todas adicionadas ao nome da cultura hospedeira: *Ananas comosus*.

Para cada artigo, foram identificados os seguintes tópicos: título, ano da publicação, periódico da publicação, número de citações e o país de desenvolvimento do trabalho. A partir dos dados obtidos, foram feitos gráficos de colunas para as comparações: percentual de artigos publicados por doença, frequência de publicações no intervalo de 2000 a 2019, número de citações para o total de artigos publicados para cada agente causal das principais doenças da cultura e o percentual de publicações por país.

RESULTADOS

Na busca geral, foram processados 50 artigos encontrados na base de dados Web of Science, sendo 13 trabalhos para o patógeno *Fusarium subglutinans*, 04 para *Fusarium guttiforme*, 02 para *Ceratocystis paradoxa*, 02 para *Thielaviopsis paradoxa*, 04 para *Chalara paradoxa*, 03 para *Phytophthora nicotianae*, 03 para *Phytophthora cinnamomi*, 03 para *Penicillium funiculosum*, 04 para *Fusarium ananatum* e 12 para *Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus* (PMWaV) (Tabela 1).

Tabela 1. Número de artigos encontrados correspondeu a cada patógeno e seus sinônimos, publicados na base de dados Web of Science, compreendendo o intervalo entre 2000 e 2019.

Patógeno	Doença	Número de artigos
<i>Fusarium subglutinans</i>	Fusariose	13
<i>Fusarium guttiforme</i>	Fusariose	04
<i>Ceratocystis paradoxa</i>	Podridão mole	02
<i>Thielaviopsis paradoxa</i>	Podridão do olho	02
<i>Chalara paradoxa</i>	Podridão negra	04
<i>Phytophthora nicotianae</i>	Podridão do colo	03
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	Podridão das raízes	03
<i>Penicillium funiculosum</i>	Pinta negra dos frutos	03
<i>Fusarium ananatum</i>	Pinta negra dos frutos	04
<i>Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus</i> (PMWaV)	Murcha	12
Total		50

Quando agrupados os patógenos e seus sinônimos por doenças, nota-se que a maioria dos trabalhos publicados na base de dados em questão, é relacionada com a fusariose do abacaxizeiro, seguido da murcha associada à cochonilha, resultando em percentuais de publicações, respectivamente, de 34 e 24% dos artigos encontrados (Figura 1). Os dados evidenciam que a maioria das pesquisas com doenças do abacaxizeiro são voltadas para o agente causal da fusariose e da murcha associada à cochonilha.

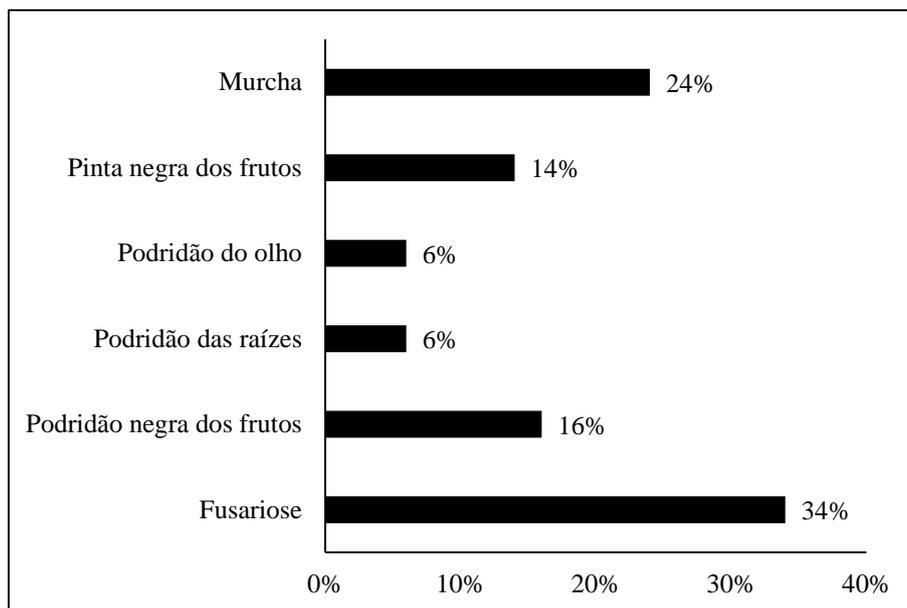


Figura 1. Percentual de artigos sobre doenças no abacaxizeiro publicados na base de dados Web of Science, compreendendo o intervalo entre 2000 e 2019.

Em relação ao número de publicações das principais doenças do abacaxizeiro, pode-se observar que a maior frequência de publicações corresponde aos anos 2015, com 8 trabalhos publicados; e, 2010, com 6 trabalhos publicados. Os demais anos variaram com número de publicações entre 1 e 4, sendo que nos anos de 2000, 2004 e 2007 não foram encontrados trabalhos publicados com a temática estudada (Figura 2). A maior quantidade de citações sobressaiu para as doenças murcha e fusariose, respectivamente, resultando em um número de citações de 117 e 116 (Figura 3).

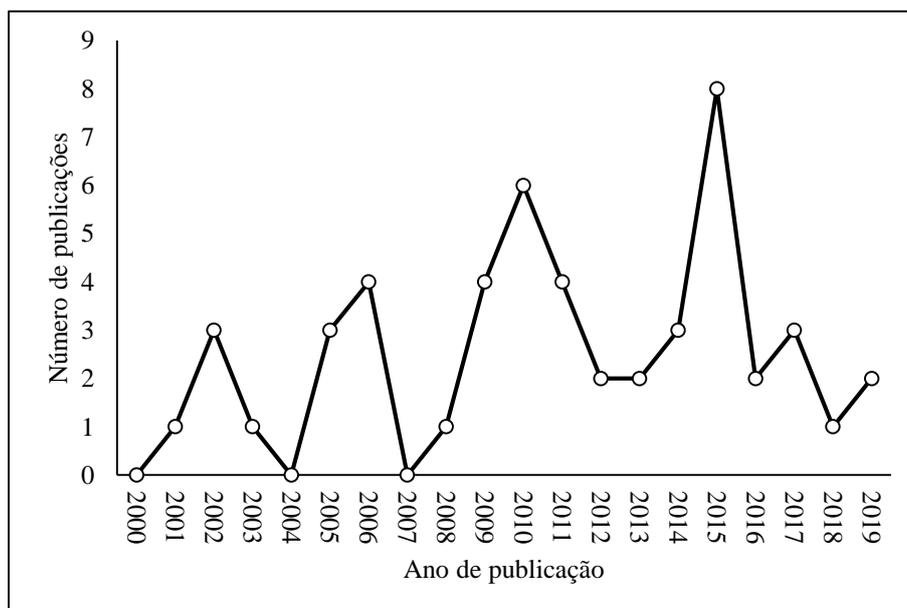


Figura 2. Frequência do número e ano de publicações sobre doenças no abacaxizeiro publicadas na base de dados Web of Science, compreendendo o intervalo entre 2000 e 2019.

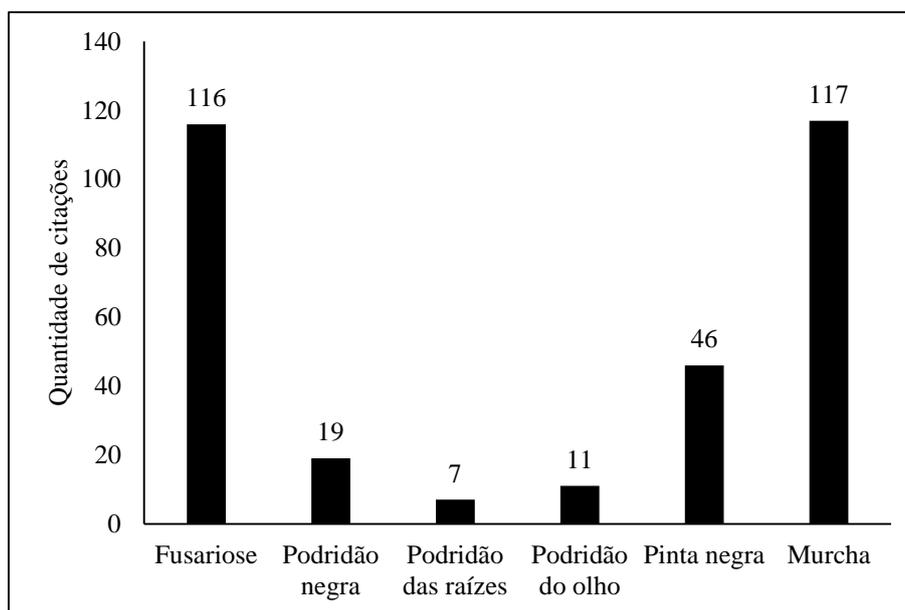


Figura 3. Quantidade de citações relacionadas com os agentes causais das principais doenças do abacaxizeiro encontrados na base de dados Web of Science, compreendendo o intervalo entre 2000 e 2019.

Os países que mais publicaram trabalhos sobre doenças relacionadas ao abacaxi, foram o Brasil, com 40% dos trabalhos publicados, e em seguida os Estados Unidos e a França, respectivamente, com 14 e 12% das publicações (Figura 4).

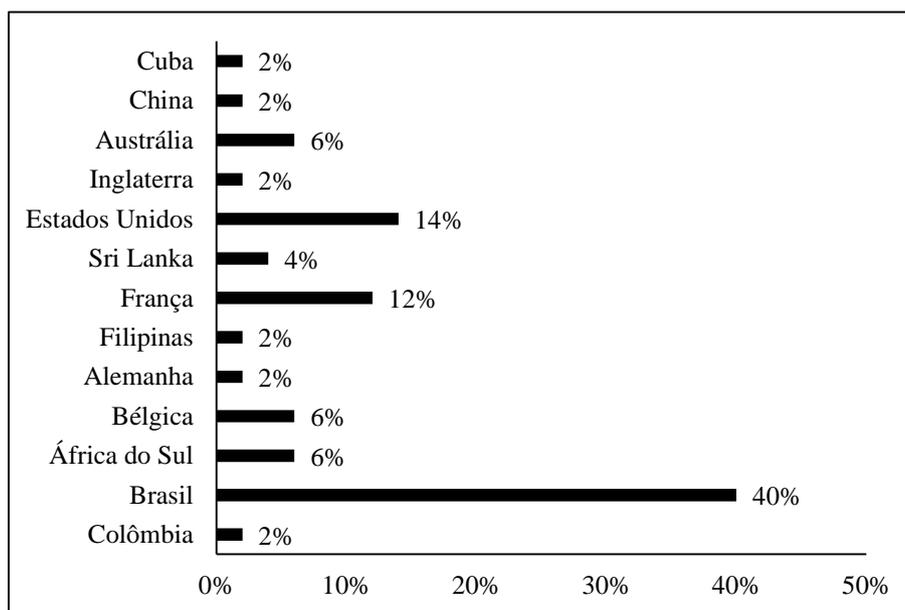


Figura 4. Percentual de artigos publicados em diferentes países sobre as principais doenças no abacaxizeiro, publicados na base de dados Web of Science, compreendendo o intervalo entre 2000 e 2019.

DISCUSSÃO

A fusariose do abacaxizeiro foi verificada como sendo a doença com mais trabalhos publicados na área de estudo. Esta maior quantidade de artigos relacionados com o patógeno *F. subglutinans*, pode ser explicado pelo fato de ser a doença com maior interesse econômico para a cultura, podendo ocasionar problemas de altos rendimentos para a fruta no Brasil, com perdas sendo estimadas de 30 a 40% dos frutos e em até 20% das mudas (VENTURA et al., 2019). Este patógeno, na sua forma específica, apresenta alta especificidade para o abacaxizeiro, sendo patogênica apenas neste hospedeiro (VENTURA e GOES, 2016). Outro fato importante a se destacar para este patógeno é sua alta agressividade e fácil dispersão, podendo ter manifestações da doença em qualquer estágio fenológico e órgão da planta, no entanto, o fruto é o local de maior incidência na cultura, e o principal sintoma é a exsudação de uma substância gomosa, por isso que também esta doença é conhecida como gomose do abacaxizeiro (MELO et al., 2016).

Outra doença que se destacou, dentre as encontradas nos trabalhos publicados na base de dados Web of Science, foi a murcha do abacaxi associada à cochonilha, tendo como agente causal o complexo viral *Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus* (PMWaV), correspondendo a espécies do gênero *Ampelovirus* da família *Closteroviridae* (DEY et al., 2018). A maior evidência para os estudos sobre este patógeno está relacionada com a importância desta doença para a cultura, estando presente em todas as regiões produtoras do mundo, podendo causar grandes perdas de até 80% na produção de frutos (VENTURA e GOES, 2016).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de abacaxi, abaixo apenas da Costa Rica (FAO, 2019) e segundo o Censo Agropecuário, em 2017 foram produzidas aproximadamente 607 mil toneladas do fruto (IBGE, 2017). Esta grande produção brasileira, atrelada às condições de clima tropical, o que é muito vantajoso para a ocorrência de doenças com importância econômica, justifica o motivo pelo qual o Brasil foi o país com mais desenvolvimento de pesquisas e publicações relacionadas com as doenças do abacaxizeiro.

É visível que há uma lacuna na quantidade de trabalhos publicados sobre os patógenos das principais doenças do abacaxizeiro, necessitando de uma maior abordagem para os demais patógenos que ocasionam doenças na cultura do abacaxi. Desse modo, a análise cientiométrica mostra que necessita de mais estudos sobre os patógenos *T. paradoxa*, *P. cinnamomi* e *P. uniculosum*, devido apresentam o menor número de estudos apesar dos danos causados a cultura.

CONCLUSÃO

A doença fusariose, tendo como agente causal o *Fusarium subglutinans* sp. *ananas*, é a doença com maior quantidade de trabalhos relacionados com a cultura do abacaxi, devido a sua importância econômica para a abacaxicultura. Entretanto, é baixo o número de trabalhos publicados sobre o tema, porém o Brasil se destaca como o país com maior quantidade de publicações referentes a doenças do abacaxizeiro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de mestrado e, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por uma bolsa de iniciação científica

REFERÊNCIAS

- AGROLINK. **Gomose:** podridão do colo (*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*). 2015. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/gomose_1746.html>. Acesso em: 29 de nov. 2019.
- AGROLINK. **Gomose:** Podridão do pé, podridão do topo (*Phytophthora cinnamomi*). 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/problemas/gomose_1819.html>. Acesso em: 29 de nov. 2019.
- BARROS, S. L.; SILVA, W. P.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; ARAÚJO, T. J.; SANTOS, N. C.; GOMES, J. P. Efeito da adição de diferentes tipos de açúcar sobre a qualidade físico-química de geleias elaboradas com abacaxi e canela. **Revista Principia**, v. 45, n. 1, p. 150-157, 2019a.
- BARROS, L. S.; RIBEIRO, L. N. A.; FERREIRA, W. C. O.; NOBRE, M. L. M.; ALVES, T. L.; LIMA, A. C. S.; FIGUEIREDO, R. W.; PINHO, L. X. Utilização de farinha de resíduo de abacaxi aromatizada na produção de cookies. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 21926-21937, 2019b.
- BEZERRA, G. A.; MUSSI-DIAS, V.; SANTOS, P. H. D.; AREDES, F. A. S.; SILVEIRA, S. F. Identificação e seleção de espécies de *Trichoderma* spp. endofíticos de bromélias de restingas como agentes de biocontrole da fusariose em frutos de abacaxi. **Summa Phytopathologia**, v. 45, n. 2, p. 172-178, 2019.
- BRITO, N. M.; LYRA, C. M. N.; VERAS, V. R.; CORDEIRO, L. N.; ARAÚJO, E. Alternativas de controle de *Chalara paradoxa* na pós-colheita de abacaxi. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 52-58, 2011.
- DEY, K. K.; GREEN, J. C.; MELZER, M.; BORTH, W.; HU, J. S. Mealybug wilt of pineapple and associated viruses. **Horticulturae**, v. 4, n. 52, 2018.
- EMBRAPA (2013). **Prevalência do Pineapple Mealybug Wilt-Associated Virus (PMWaV) nas principais regiões produtoras de abacaxi no Brasil**. <Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/busca-de-publicacoes/-/publicacao/966134/prevalencia-do-pineapple-mealybug-wilt-associated-virus-pmwav-nas-principais-regioes-produtoras-de-abacaxi-no-brasil>>. Acesso em: 30 de nov. 2019
- FAO (2019). Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas. **Produção**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#country/21>>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- GUILHERME, J. A., MUSSUDA, E. M.; YAMAGUCHI, M. U. Avaliação dos serviços de saúde para satisfação dos usuários: estudo cienciométrico. **Health Sciences Institute**, v. 34, n. 2, p. 93-97, 2016.
- GOMES, J. S.; SILVA, A. K.; SILVA, A. F.; ALBUQUERQUE, T. N.; MEIRELES, B. R. L. A. Caracterização físico-química de *blends* composto por abacaxi, cenoura e couve, adoçado com mel. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 13, n.1, p.07 - 12, 2019.
- GUEDES, S. M.; BEZERRA, J. R. M. V.; TEIXEIRA, A. M.; RIGO, M. Avaliação sensorial e físico-química de sorvete com baixo teor de lactose e adição de polpa de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill). **Ambiência Guarapuava**, v.14, n.1, p. 01-08, 2018.
- IBGE (2017) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <>. Acesso em: 26 nov. 2019.
- JESUS, S. J. A. Análise Bromatológica da Atividade de Água do Abacaxi: um Relato de Experiência. **Uniciências**, v. 23, n. 1, p. 48-51, 2019.

MELO, L. G. L.; SILVA, E. K. C.; NETO, J. R. M. C.; LINS, S. R. O.; RORIGUES, A. A. C.; OLIVEIRA, S. M. A. Indutores de resistência abióticos no controle da fusariose do abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 10, p.1703-1709, 2016.

MORAES, R. T. A.; CARVALHO, P.; PEREIRA, D. G. Avanços no conhecimento ecológico de protozoários ciliados planctônicos de água doce: uma análise cienciométrica. **Revista de Saúde e Biologia**, v.12, n.2, p.33-42, 2017.

MUNIZ, P. H. P. C.; PEIXOTO, G. H. S.; MARQUES, M. G.; TEIXEIRA, M. P. M.; RODRIGUES, F.; CARVALHO, D. D. C. Análise cienciométrica das principais doenças da ervilha. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v.7, n.1, p. 1-6, 2018.

NUNES, R. C. N.; SANTOS, A. L. R.; RODRIGUES, R. P.; CARDOSO, A. T.; GOULART, A. C.; SANTOS, J. P. V.; GOULART, S. M. Avaliação da esl-pbt na determinação de carbaril em amostras de abacaxi pérola (*Ananás comosus*) comercializadas no município de Itumbiara. **Tecno-lógica**, v. 23, n. 2, p. 100-107, 2019.

SANTOS, W. S.; MUNIZ, P. H. P. C.; MILAN, M. D.; SILVA, J. O.; CIRINO, K. F. S.; CARVALHO, D. D. C. Análise Cienciométrica das Principais Doenças da Seringueira. **Biodiversidade**, v.2, n. 18, p. 48-56, 2019.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; CAETANO, L. C. S. Abacaxi ‘Vitória’: uma cultivar resistente à fusariose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 931-1223, 2019.

VENTURA, J. A.; GOES, A. Doenças do Abacaxi. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BENGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (ed.). **Manual de Fitopatologia**. 5. ed., Ouro Fino – MG: Agronômica Ceres, 2016.

VIÇOSI, K. A.; FREITAS, I. A. S.; SILVA, E. C.; COSTA, J. P.; SILVA, J. F.; BARROSO, F. M.; OLIVEIRA, L. A. B.; SILVA, C. L. T.; MATOS, F. S. Cienciométrica: análise qualitativa e quantitativa da literatura científica Global sobre estresses abióticos em *Jatropha curcas* L. **Agries**, v. 4, n. 2, p. 41-48, 2019.