
OS AVANÇOS DO USO DA BROMELINA NOS EFEITOS DA CICATRIZAÇÃO DA PELE E ANTI-INFLAMATÓRIO¹

THE ADVANCES IN THE USE OF BROMELINE IN THE EFFECTS OF SKIN HEALING AND ANTI-INFLAMMATORY

Brenda Jaqueline Da Silva Ribeiro²
Edson Alves Machado Filho³
Jaqueline Almeida Frey⁴

RESUMO

O *Ananas comosus*, é um fruto que possui enzima medicinal, amplamente cultivada em regiões tropicais do Brasil, conhecida popularmente como o fruto abacaxi rico da enzima proteolítica Bromelina, possui um grande poder terapêutico, sendo muito utilizado pela população por sua ação anti-inflamatório, que também tem ação tópica, ação cicatrizante na pele. O objetivo do estudo foi analisar o uso da bromelina como produto terapêutico com ação anti-inflamatória, cicatrizante e seus efeitos colaterais utilizando como recurso vários documentos na literatura científica e nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO).

Palavras-chave: Ananas comosus, Bromelina, Enzima.

ABSTRACT

Ananas comosus, is a fruit that has medicinal enzyme, widely cultivated in tropical regions of Brazil, popularly known as the pineapple fruit rich in the proteolytic enzyme Bromelain, has a great therapeutic power, being widely used by the population for its anti-inflammatory action, which also has topical action, healing action on the skin. The aim of the study was to analyze the use of bromelain as a therapeutic product with anti-inflammatory and healing effects and its side effects using several documents in the scientific literature and in the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences databases (LILACS)) and Scientific Eletronic Library Online (SciELO).

KEY WORDS: Ananas comosus, Bromelain, Enzyme.

1 INTRODUÇÃO

A bromelina é o nome genérico dado ao conjunto de enzimas proteolíticas encontrada em várias espécies da família Bromeliaceae, dentre elas o

¹ Trabalho de conclusão de curso.

² Acadêmica de do curso de Farmácia da Faculdade Integrada Carajás (FIC) - Redenção- PA, Brasil. E-mail: brendajakelini@hotmail.com

³ Professor da Faculdade Integrada Carajás (FIC) – Redenção – PA, Brasil, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – PUC/MG. E-mail: edjacintofilho@gmail.com

⁴ Professora da Faculdade Integrada Carajás (FIC) – Redenção – PA, Brasil, Especialista em Administração Hospitalar pela Unopar. E-mail: Jaqueline.almeidaalmeida1@gmail.com.

abacaxi (*Ananas comosus*), estando presente na casca, talo, fruto e folhas (NETO et al, 2015).

A ação da bromelina inclui: inibição da agregação plaquetária, atividade fibrinolítica, ação anti-inflamatória, ação antitumoral, modulação de citocinas e imunidade, propriedade debridante de pele, aumento da absorção de outras drogas, propriedades mucolíticas; facilitador da digestão, acelerador da cicatrização, melhora da circulação e sistema cardiovascular (GREGORY, 1996).

Assim, deparamo-nos com uma questão a ser pesquisada: De que forma a aplicação da bromelina auxilia no tratamento da cicatrização na pele e como anti-inflamatório?

A bromelina parece ter tanto ação direta, quanto indireta envolvendo outros sistemas enzimáticos, ao exercer seus efeitos anti-inflamatórios. Atua sobre as feridas eliminando as células mortas e facilitando a cicatrização (MATTOS, 2005).

Outro fato importante é que a bromelina é utilizada no tratamento de insuficiência venosa crônica, vulnerabilidade às equimoses, gota, hemorroidas, dores menstruais, doenças autoimunes e colites ulcerosas (MATTOS, 2005).

Diante disso, o presente trabalho objetivou mostrar de que forma a aplicação da bromelina auxilia no tratamento de cicatrização da pele e como anti-inflamatório, descreve os benefícios da planta e relata os efeitos colaterais quanto ao consumo exagerado.

Esta pesquisa é de caráter qualitativo, exploratório e descritivo a partir de uma revisão bibliográfica e com o método dedutivo, onde tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas, ou seja, corresponde à extração discursiva do conhecimento a partir de premissas gerais aplicáveis a hipóteses concretas.

A definição da amostra do trabalho se deu através de pesquisa com fonte de busca eletrônica nos seguintes bancos de dados virtuais: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO).

A primeira parte do artigo abordará o estudo e benefícios da planta, a segunda parte analisará a bromelina como tratamento da cicatrização da pele, a terceira estudará seu efeito anti-inflamatório e a quarta parte discutir-se-á sobre os efeitos colaterais decorrentes do uso exagerado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa tem como proposta explicar técnicas utilizando os benefícios da Bromelina, enzima encontrada na *Ananas comosus* tradicionalmente conhecida como abacaxi. Para tanto, se faz necessário a aplicação de uma metodologia que leva em conta os efeitos cicatrizantes e anti-inflamatória dessa enzima. Assim, a pesquisa está delineada a partir dos seguintes pressupostos:

MÉTODO: diante do tema abordado, o método que mais se amolda à sua explicitação será o dedutivo. O modelo dedutivo pode explicar, por exemplo, em termos de propósito, já que a necessidade de explicação é lógica e não causal.

ABORDAGEM: A espécie de abordagem a ser empregada será a abordagem qualitativa, onde na pesquisa cita os benefícios da bromelina, a polpa do abacaxi é a parte comercializada, enquanto o caule, folhas, casca, coroa e talos são descartados e considerados resíduo agrícola, e não tem recebido o valor merecido.

TÉCNICAS DE PESQUISA: O meio a ser utilizado será a pesquisa bibliográfica e a pesquisa explicativa-dedutiva. Após a busca de artigos, obedecendo aos critérios e exclusão, sendo que as obras foram armazenadas em computador, para que em seguida realizada uma pré-seleção de acordo com a leitura dos resumos. Nesta fase, foi verificada a relação entre os conteúdos, títulos, resumos e se atendem ao objetivo geral do estudo. Na fase de seleção, as obras foram lidas na íntegra com atenção especial para os resultados e conclusão dos estudos. Os estudos que não apresentaram qualquer relação com a bromelina no tratamento da cicatrização da pele foram excluídos.

A análise dos resultados aconteceu por meio da categorização e apresentação em forma de quadros e tabelas do Microsoft Office Word 2010, esta etapa teve como finalidade sumarizar os resultados pertinentes a esta pesquisa e posteriormente discuti-los.

Foram extraídos dos artigos: autores, ano de publicação, cidade onde foi realizado o estudo, metodologia e resultados. Por último, foi realizada a análise dos textos e a realização de leitura interpretativa e redação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 *Ananas comosus* Abacaxi, ananás, ananá

O abacaxi (*Ananas comosus*) é uma espécie frutífera de grande importância econômica e social cultivada em mais de 70 países de clima tropical e subtropical. A participação brasileira de produtos de abacaxi no mercado externo ainda é bastante reduzida, concentrando-se, basicamente, os seus envios para países como Itália, Alemanha e Países Baixos (AGRIANUAL 2006).

Planta perene, herbácea, de folhagem espinhenta, quase acaule, de 60-90 cm de altura, nativa do Brasil, principalmente nos cerrados. Folhas longas e canaliculadas, com espinhos nas margens, dispostas em roseta na base da planta, Flores de cor lilás, com brácteas vermelhas, dispostas num racemo denso na extremidade de longo pendão floral (LORENZI, 2008).

Após a fecundação, os frutos jovens se fundem na infrutescência, formando um fruto composto, que é o abacaxi comestível. Multiplica-se pelos brotos do ápice dos frutos e pelas brotações da base (LORENZI, 2008).

Além do *A. comosus* todas as outras espécies de *Ananas* são encontradas no Brasil, sendo este país um dos principais centros de diversidade genética. As excelentes características qualitativas do fruto abacaxizeiro refletem na sua importância socioeconômica (CARVALHO, 1996; FERREIRA, 1998).

Segundo França *et al* (2009) a bromelina tem diversos usos, todos baseados em sua atividade proteolítica, nesse contexto percebe-se que sua importância econômica está relacionada com a produção de fármacos e a sua utilização na indústria alimentícia (na clarificação de cervejas, na fabricação de queijos, no amaciamento de carnes entre outros).

A bromelina também pode ser usada no tratamento de distúrbios, digestivos, feridas e inflamações, preparo de colágenos hidrolisados, nas indústrias têxteis, para amaciamento de fibras e na produção de detergentes (DRAETTA; GIACOMELLI, 1993).

Para Santos, (1995) a bromelina é uma enzima proteolítica da classe das hidrolases, que são hidrolases capazes de romper a ligação peptídica das proteínas e peptídeos.

A especificidade das proteases é ampla e classificada de acordo com a constituição de seu sítio ativo em três grupos principais: serina protease, ácido aspártico protease e cisteína protease, sendo que a bromelina se enquadra neste último grupo (SANTOS, 1994; FRANÇA, 2009).

A enzima bromelina vem sendo amplamente caracterizada. A bromelina do fruto tem uma atividade proteolítica maior que a bromelina do talo em diversos substratos protéicos, e sua atividade é máxima em pH 8,0 e temperatura de 70°C. A bromelina do talo apresentou atividade máxima a 60°C e pH 7,0 (ROWAN, A. D.; BUTTLE D. J.; BARRET, 1990).

A bromelina se destaca não só por fazer parte do conjunto das proteases como também pela sua variedade de aplicações que vem desde as áreas farmacêuticas, de alimentos até a de cosméticos (CÉSAR, 2005).

3.2 Bromelina no tratamento de cicatrização na pele

A bromelina é indicada como uma enzima essencial para a atividade proteolítica e um agente bioativo que possui notáveis propriedades terapêuticas como, por exemplo, inibição reversível da agregação plaquetária, alívio brônquico, sinusite, recuperação, tromboflebite, pielonefrite e aumento da absorção de remédios, principalmente antibióticos, assim elevando seu valor industrial (SCHULZ et al., 2018).

Sua atividade proteolítica, que tem sido bastante utilizada no tratamento de pele, como agente de limpeza, renovação celular, anti-aging, peeling biológico, clareamento e anticelulite. Afirma-se que a bromelina pode ser utilizada para a remoção de tecidos mortos, principalmente em casos de queimaduras (LEITE, 2019).

3.3 Bromelina como anti-inflamatório, antibióticos e cicatrizantes

Além de muito delicioso, o abacaxi é considerado retentor de reconhecidas propriedades medicinais, principalmente estomáquico, carminativo, diurético e anti-inflamatório, sendo indicado para problemas nas vias respiratórias e para neurastenia (LORENZI, 2008).

Nesse sentido estudos sugerem a eficácia da bromelina como anti-inflamatório similar aos medicamentos anti-inflamatórios convencionais, tais como os anti-inflamatórios não estereoidais (AINES). Alguns destes estudos, demonstraram que a enzima tem o poder de diminuir de maneira eficaz a IL-8 (citocina importante no

processo inflamatório) induzida por migração de neutrófilos *in vitro* e *in vivo* (HALE, 2005).

A bromelina pode contribuir com efeito anti-inflamatório, principalmente quando se refere a problemas nasais. Os efeitos positivos também se estendem à saúde do intestino, reduzindo inchaços e úlceras, pois reage para a remoção de tecidos mortos e danificados, além de contribuir para a redução de acúmulo de água no pulmão (LEITE, 2019).

Outro fato importante é que a bromelina promove o aumento na absorção de drogas antibióticas após a administração oral. Um estudo realizado por Neubauer, em 1961, demonstrou que em pesquisas laboratoriais que, animais tratados somente com bromelinas reagiam da mesma forma, em se tratando de inibição de edema e inflamação que os tratados com antibióticos. Mas que quando realizava a associação (bromelina e antibiótico) a resposta era ainda melhor (ARAUZ, 1982).

A cicatriz consiste em áreas de tecido fibroso resultado de uma lesão da derme. A utilização de enzimas proteolíticas na suturação de feridas é uma técnica utilizada em hospitais (OLIVEIRA, 2001).

Dessa forma segundo Oliveira (2001) a bromelina é indicada no tratamento de feridas cutâneas, devido ao seu poder fibrinolítico, atua acelerando a formação do tecido de granulação e conseqüentemente na cicatrização de lesões.

Diversas pessoas utilizam o produto para artrite, principalmente combinando-a a uma proteína conhecida como Tripsina e rutina, esta última sendo uma substância encontrada no trigo mourisco (CONROZIER, 2014).

A bromelina também se destaca com praticantes de musculação, já que pode reduzir dores e melhorar a função do joelho de pessoas que convivem com artrite, pois as articulações sofrem com os impactos de diversos exercícios. No entanto, devemos ressaltar que a enzima ainda está em fase de estudos para a comprovação dessa eficiência (LEITE, 2019).

A enzima pode contribuir para a indução do organismo, para que ele possa produzir substâncias com a finalidade de combater dores e inchaços decorrentes de inflamação. A bromelina também possui substâncias químicas que podem interferir no crescimento de células tumorais e ainda na coagulação lenta do sangue (LEITE, 2019).

3.4 Efeitos colaterais quanto ao consumo exagerado

A bromelina pode causar náuseas, vômitos, diarreia e fluxo menstrual excessivo, entretanto, não relataram efeitos colaterais graves em seres humanos, porém, reações alérgicas, incluindo reações de pele e asma, poderiam ser gerados com o uso do abacaxi (BATISTUZZO, 2011).

Ainda de acordo com Batistuzzo (2011) ela é contraindicada para pessoas que sofrem de asma brônquica ou que apresentem hipersensibilidade aos componentes do ativo.

A princípio, o consumo de bromelina é seguro para a maioria das pessoas, principalmente se as quantidades forem adequadas de forma correta. O consumo pode ocasionar efeitos colaterais como diarreia, desconfortos estomacais e intestinais (LEITE, 2019).

A bromelina pode aumentar o risco de ocorrência de hemorragia durante e após a cirurgia. É recomendado que o consumo da enzima seja interrompido pelo menos duas semanas antes da data de acontecimento do procedimento cirúrgico (LEITE, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse estudo trata-se de uma análise de dados secundários, por meio de uma revisão integrativa de literatura. Para a inclusão dos artigos nesta revisão, foram seguidos os seguintes critérios: publicações entre 1989 e 2019 nos idiomas inglês ou português que tivessem como tema pontos positivos e/ou negativos acerca da terapêutica com o uso de Bromelina. Além disso, deveriam apresentar-se como texto completo e original. Utilizados os seguintes descritores previamente consultados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Bromelina. As buscas eletrônicas resultaram em um total de 60 artigos.

Dessa forma, após a leitura integral de 15 artigos, foram selecionados 10 estudos científicos relacionados às propriedades terapêuticas da Bromelina em seus efeitos de cicatrização da pele e anti-inflamatório.

Quando se questiona o efeito anti-inflamatório da bromelina, recorre-se aos estudos feitos por Ziegler (2018), onde ela diz que “os efeitos anti-inflamatórios de uma proteína encontrada no abacaxi foram somados à nanocelulose bacteriana eo resultado desse processo é a criação de um curativo, na forma de emplastro ou gel,

que pode ser usado para a cicatrização de ferimentos, queimaduras e até de feridas ulcerativas.

Já Silva (2013) em seus estudos sugerem a eficácia da bromelina como anti-inflamatório similar aos medicamentos anti-inflamatórios convencionais, tais como os anti-inflamatórios não estereoidais (AINES).

Hale (2005) demonstrou em sua pesquisa que a enzima tem o poder de diminuir de maneira eficaz a IL-8 (citocina importante no processo inflamatório).

Segundo Jozala (2017), a bromelina cria uma barreira importante, evitando assim uma infecção, pois a pele não íntegra tem como maior problema a contaminação.

No estudo realizado por Sahbaz (2015) a bromelina obteve um potente efeito anti-inflamatório que ajudou no alívio de sintomas da artrite e inchaço pós-operatório. Nesse mesmo estudo quando se comparou o uso da bromelina e do diclofenaco respectivamente, ambos demonstraram ser capazes de reduzir significativamente a dor em comparação ao grupo placebo em todos os intervalos avaliados.

Em um outro estudo feito por Conrozier (2014), onde utilizou-se a seguinte posologia: Pacientes com dor aguda receberam 48mg de açafrão, 360mg de garra do diabo e 147mg de bromelina, divididos em 3 doses diárias, verificou-se que no início do estudo, o escore de dor VAS foi de 69,1mm e 68,0mm para pacientes com dor aguda e crônica, respectivamente. No ponto final, as pontuações diminuíram para 42,1mm e 37,8mm, respectivamente, mostrando que o composto formado pela bromélia tem efeito anti-inflamatório.

Sobre o efeito cicatrizante, Jozala (2017) diz que a bromelina ajuda a potencializar a ação cicatrizante através da bactéria *Gluconacetobacter xylinus* que produz celulose como se tricotasse polímeros de glicose.

Oliveira, (2001) afirma que a bromelina é indicada no tratamento de feridas cutâneas, devido ao seu poder fibrinolítico, atua acelerando a formação do tecido de granulação e conseqüentemente na cicatrização de lesões.

Ao tratar sobre a toxicidade da bromelina, observa-se que Pinto, (1998) percebeu em suas pesquisas que os vegetais têm a capacidade de sintetizar uma complexidade de compostos químicos que podem acarretar reações tóxicas quando ingeridos pelo homem ou animais. Segundo Pinto (1998) muitos alimentos contêm

substâncias que são prejudiciais se consumidas em quantidades suficientes para produzir efeitos antinutricionais ou tóxicos, o que corroboram com Gupta et al. (1989), quando ele relata que é essencial o estudo dos fatores antinutricionais e/ou tóxicos dos vegetais de uso convencional e não convencional, na alimentação humana e animal

Para Teixeira (2013) os alimentos alergênicos relatados na sua pesquisa foram abacaxi (16,7%), kiwi (3,3%) e tomate (3,3%) e que corroboram com estudos feitos por MARIN et al., (2003) .

De acordo com GUZMÁN (2006), os alimentos como tomate, abacaxi, manga, pêsego abacate, são associados a alergias.

Segundo Silva (2008) em 12 estudos foram observados mínimos efeitos colaterais; um estudo anotou uma incidência de 1,8% de diarreia, náusea, desordens gástricas ocasionais e reações alérgicas.

Maurer, (2001) relata que uma companhia registrou apenas oito casos de efeitos colaterais como exantema e urticária depois de mais de 3,5 milhões de tabletes de bromelina vendido a mais de 7 anos.

De acordo com Kelly, (1996) a bromelina é não tóxica e sem efeitos colaterais; então pode ser usado sem preocupação em doses de diário de 200 até 2000 mg para períodos prolongados.

Bromelina mostrou benefício terapêutico em doses tão pequenas quanto 160 mg/dia, mas os melhores resultados aconteceram ao começar com uma dose de 750 mg/dia.

Por fim pode-se então, afirmar que a bromelina consegue agir no organismo humano como anti-inflamatório, cicatrizante e como antibiótico, e além de ter baixa toxicidade.

5 CONCLUSÃO

A bromelina é uma enzima proteolítica de grande valor comercial, devido a sua larga utilização em indústria alimentícia e farmacêutica, encontrada no abacaxi, em sua polpa, talos e folhas, o que permite a utilização quase total do abacaxizeiro.

O Brasil, como um dos maiores produtores de abacaxi do mundo, gera grandes quantidades de resíduos agroindustriais, que podem passar a ter um valor comercial se utilizados para outros fins que não o descarte.

A extração de bromelina a partir de resíduos agroindustriais da produção de abacaxi pode se tornar vantajosa, tanto aos produtores do fruto quanto ao mercado de enzimas, como também auxiliar na conservação do meio ambiente, já que boa parte dos resíduos que eram descartados podem ser reutilizados como biomassa.

Com a bromelina, os pesquisadores perceberam que, além de aumentar a propriedade antimicrobiana da nanocelulose bacteriana, também foi criada uma barreira seletiva que potencializou a atividade protéica e outras atividades importantes para a cicatrização, como o aumento de antioxidantes e da vascularização.

Sobre a toxidez, avalia-se que os efeitos colaterais são mínimos e um estudo anotou uma incidência de 1,8% de diarreia, náusea, desordens gástricas ocasionais e reações alérgicas.

Nesse sentido percebe-se que são necessárias mais pesquisas sobre a enzima bromelina, para avaliar outros aspectos como sua função antibiótica e a produção racional de medicamentos.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL 2006. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio/M & S Mendes & Scotoni, (2006).

ALBUQUERQUE, J.M. 1989. **Plantas Medicinais de Uso Popular**. ABEAS, Brasília, p. 100, 1989.

ARAUZ, J.F.S. **Estudo comparativo dos anti-inflamatórios de origem vegetal (bromelina, papaína e escina) em cirurgia**. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 1982.

BATISTUZZO MI, ETO Y. **Formulário Médico Farmacêutico**. 4 ed. Pharmabooks ed., São Paulo, 2011.

BERTEVELLO, L.C. **Estudo do processo de recuperação e separação de bromelina utilizando sistemas de duas fases aquosas em microcoluna de extração**. Tese de Doutorado, Faculdade de Engenharia Química, UNICAMP, 2001. Disponível em:
http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/266514/1/Sartorello_MichelleChen_M.pdf. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

BORRACINI, H. M. P. **Estudo do processo de extração da bromelina por micelas reversas em sistema descontínuo**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000071&pid=S0100-2945200900040002700003&lng=pt. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

BRAUN JM, Schneider B, Beuth HJ. **Therapeutic use, efficiency, and safety of the proteolytic pineapple enzyme Bromelain-POS in children with acute sinusitis in Germany.** In Vivo. 2005 Mar-Apr;19(2):417-21.

CAMPOS, E. S. **Purificação e caracterização de bromelina a partir do extrato bruto de ananas comosus por adsorção em leite expandido.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas. 2007.

CARVALHO, V. D. de; BOTREL, N. Característica da fruta de exportação. In: GORGATTI NETTO, A *et al.* Abacaxi para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: EMBRAPA/ SPI, (1996). p.7-27 (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 23).

CÉSAR, A. C. W. **Análise de viabilidade econômica de um processo de extração e purificação da bromelina do abacaxi.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Química) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/267439/1/Cesar_AnaClaudiaWabiszczewicz_D.pdf. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

CONROZIER T, Mathieu P, Bonjean M, Marc JF, Renevier JL, Balblanc JC. A complex of three natural anti-inflammatory agents provides relief of osteoarthritis pain. *Altern Ther Health Med.* 2014 Winter;20 Suppl 1:32-7

DRAETTA, I.S.; GIACOMELLI, E.J. Ocorrência da bromelina e cultivares de abacaxizeiro. *Colet. ITAL*, v.23, n.1, p.44-55, Campinas, (1993).

13 - FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. Melhoramento genético do abacaxizeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, V.19, n.195, p.24-28, (1998).

FREIMAN, L.O. **Os avanços do uso da bromelina na área de alimentação e saúde.** *Revista Alimento e Nutrição*, São Paulo, v.12, p. 215-226, 2001.

15 - GIACOMEMELLI, E.J.; PY, C. **Abacaxi no Brasil.** Campinas: Fundação Cargill, 1981. p. 101.

GODOI, P. H. **Estudo da atividade enzimática da bromelina pura em solução em diferentes temperaturas e pH.** Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Química) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/266330/1/Godoi_PatriciaHelenade_M.pdf. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

GONÇALVES, N. B. (Org.). Abacaxi. Pós-colheita. Embrapa agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, (2000). 45p. (Frutas do Brasil; 5).

GREGORY S. Kelly, N.D. Bromelain: A Literature Review and Discussion of its Therapeutic Applications (Alt Med Rev 1996; 1(4):243-257). Gutfreund A, Taussig S, Morris A. Effect of oral bromelain on blood pressure and heart rate of hypertensive patients. Haw Med Jour 1978; 37:143-146. Heinicke, R.M. and W.A. Gortner. 1957. Stem bromelain-a new protease preparation from pineapple plants. Econ. Bot. 11 (3): 225-234. Agrarianual: Anuário de Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007. p.149-158.

GRUPTA, K.; BARAT, G.K.; WAGLE, D.S.; CHAWLA, H.K.L. **Nutrient contents and antinutritional factors in conventional and non-conventional leafy vegetable.** Food Chemistry, Oxford, v.2, n.31, p.105-116, 1989.

GUZMÁN, M. A. M.; RODAS, C. E.; ROJAS, S. T. Prevalencia y factores de riesgo de sensibilización al látex em personal del hospital del trabajador de Santiago. **Ciência & Trabajo**, v.8, n.21, p.141-146, 2006.

HALE, L. P.; GRRER, P. K. E.; SEMPOWSKI, G. D. Bromelain Treatment Alters Leukocyte Expression of Cell Surface Molecules Involved in Cellular Adhesion and Activation. Clinical Immunology, v. 104, p. 183-190, 2002.
KELLY, G. S. Bromelain: a literature review and discussion of its therapeutic application. Alt. Med. Ver, v. 1, p. 243–257, 1996.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica.** São Paulo: Sarvier, 1995.

LEITE, Patrícia. **Bromelina:** o que é, benefícios e efeitos colaterais. 2019. Disponível em: <https://www.mundoboaforma.com.br/qualidade-do-conteudo/>.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4ª edição. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2008.

MARIN, F. A.; PERES, S. P. B. A.; VENTURINI, M. C.; FRANCISCO, R. C. M.; ZULLIANI, A. Alergia ao látex e a frutas em profissionais da saúde. **Revista Brasileira de Nutrição**, Campinas, v.16, n.4, p.415-421, 2003.

MAURER, H.R. Bromelain: Biochemistry, Pharmacology and Medical Use. Cellular and Molecular Life Sciences, v. 58, p. 1234-1245, 2001.

MATTOS, P.E.O. **Validação Clínica da suplementação de bromelaína para atletas.** Projeto de pesquisa, Instituto de Farmacologia e Biologia Molecular, UNIFESP, São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, L.F. **Os avanços do uso da bromelina nas áreas da alimentação e saúde.** Alim. Nutr.; São Paulo, v.12, 2001

PANIZZA, S. **Plantas que Curam** (Cheiro de Mato). 3. ed. IBRASA, São Paulo, p. 280, 1998.

PINTO, N.A..V.D. **Avaliação química das folhas, limbos e caules da taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), visando ao seu aproveitamento na alimentação humana.** 1998. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000061&pid=S0100-2945200100020001400010&lng=pt. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

REIMAN, L.O. **Os avanços do uso da bromelina na área de alimentação e saúde.** Revista Alimento e Nutrição, São Paulo, v.12,p.215-226, 2001.

ROWAN, A. D.; BUTTLE D. J.; BARRET, A. J. **The cysteine proteinases of the pineapple plant.** Biochemical Journal, 266: 869-75 (1990).

SANTOS, S.A. **Efeito do tempo na composição físico-química. Química e na atividade da bromelina do caule do abacaxizeiro *Ananas comosus* (L.) merr. cv. Pérola armazenado em condições com e sem refrigeração.** Lavras: ESAL, (1995) 47p. (Dissertação de mestrado em Ciência dos Alimentos). Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1391/2/RAS.pdf>. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

SAHBAZ A, Aynioglu O, Isik H, Ozmen U, Cengil O, Gun BD, Gungorduk K. **Bromelain: a natural proteolytic for intra-abdominal adhesion prevention.** Int J Surg. 2015 Feb; 14:7-11.

SILVA, Roberto Afonso da. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PURIFICAÇÃO DA BROMELINA DO *Ananas comosus* (L.) Merrill (ABACAXI-BROMELIACEAE).** Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Bioquímica e Fisiologia da Universidade Federal de Pernambuco, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/1391/2/RAS.pdf>. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

SILVA, Idiane Daltro da. **OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BROMELINA A PARTIR DE DIFERENTES PARTES DO ABACAXIZEIRO *Ananas comosus*.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, da Universidade Estadual de Feira de Santana, 2013. Disponível em: http://www.rgv.uefs.br/arquivos/File/Downloads/teses_e_dissertacoes/51_idiane_dissertacao_completa_30092013.pdf. Acesso em 10 de Fev. de 2020.

TEIXEIRA, Camilla da Silva Farias; saron, Margareth Lopes Galvão. **Prevalência de Sinais e/ou Sintomas Sugestivos de Alergia Látex-Fruta em Profissionais da Área de Enfermagem em um Hospital de Barra do Piraí-RJ.** Cadernos UniFOA, Edição Especial do Curso de Nutrição, Maio de 2013.