



O EFEITO CICATRIZANTE DO BARBATIMÃO: UMA REVISÃO

Renam Fellipe da Silveira Muniz (1); Ana Thayse Vieira Alves (2); Demis Ferreira de Melo (3); Wesley Castro da Silva (4); Thulio Antunes de Arruda (5).

(Universidade Estadual da Paraíba, renamsilveira@gmail.com (1); thayseva@yahoo.com.br (2); demiscz@gmail.com (3); wesleycastros@hotmail.com (4); thulioantunes@gmail.com (5))

Resumo: No Brasil, devido ao alto custo de medicamentos alopáticos, têm se tornado cada vez mais frequente a procura por terapias alternativas, destacando-se a procura por plantas medicinais. Desse modo, utilização da casca de *Stryphnodendron adstringens*/*Stryphnodendron barbatiman* também tem se tornado cada vez mais popular. Objetivou-se comprovar a eficiência da ação cicatrizante da espécie *S. adstringens*. Para este estudo foi utilizado uma busca de publicações científicas indexadas nas seguintes plataformas: CAPES, LILACS, MEDLINE, PUBMED e SCIELO. Usando como eixo norteador os descritores, nos idiomas português e inglês, cujas datas de publicações estivessem entre os anos de 2006 e 2016, estando inclusos estes anos, sendo um dos critérios de exclusão os quais não se encaixassem nesse período, além de teses e dissertações. Todos os periódicos avaliados constaram o uso de algum tipo de extrato da planta, seja em forma farmacêutica de pomada ou extratos glicólicos, em animais e em seres humanos, variando a concentração e o período de uso. Após análise dos dados obtidos pôde-se por meio da literatura demonstrar cientificamente a eficácia de *S. adstringens* como agente cicatrizante. Também foram encontrados dados que comprovam sua atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, antiulcerogênica e antioxidante. Esses efeitos se devem à presença de grande concentração de taninos, flobafenos e outros diversos compostos polifenólicos na casca espessa do barbatimão. Há também a presença de outros constituintes químicos como: alcaloides, flavonoides, terpenos, estilbenos, esteroides e inibidores de proteases, que podem ser os responsáveis pela atividade farmacológica da planta. Portanto, a utilização do barbatimão se apresenta assim como uma alternativa de grande valia para a substituição de formulações cicatrizantes tradicionais.

Palavras-chave: Barbatimão, Cicatrização, Planta Medicinal.

Introdução

As espécies *Stryphnodendron adstringens* e *Stryphnodendron barbatiman* são popularmente conhecidas como barbatimão, mas também como barba-de-timão, borãozinho-roxo, casca-da-virgindade, uabatimô. É uma leguminosa bastante frequente no cerrado brasileiro, e como sua característica principal, possui uma casca espessa e rica em taninos, flobafenos e outros diversos compostos polifenólicos. São utilizadas suas folhas e cascas, sendo sua casca a parte mais utilizada. Há também a presença de outros constituintes químicos como: alcaloides, flavonoides, terpenos, estilbenos, esteroides, inibidores de proteases (como a tripsina) que podem ser responsáveis pela sua atividade anti-inflamatória e supostamente antimicrobiana (FERREIRA et al., 2013).

Sabe-se que o uso de plantas medicinais parte de um conhecimento popular que advém de geração em geração. Porém, hoje se fazem mais frequentes os estudos científicos para



comprovação de efeitos que até então são de conhecimento popular. Esses estudos utilizam a sabedoria popular tendo em vista a importância que esses trazem para se descobrir possíveis efeitos indesejáveis (FERREIRA et al., 2013).

No Brasil, devido ao alto custo de medicamentos alopáticos, têm se tornado cada vez mais frequente a procura por terapias alternativas, destacando-se a procura por plantas medicinais. Desse modo, a utilização da casca de *S. adstringens* tem se tornado cada vez mais popular (COELHO et al., 2010).

Seu extrato é tradicionalmente usado na cicatrização de úlceras e ferimentos, e sua ação farmacológica se deve à sua riqueza em taninos condensados. Porém, além da atividade cicatrizante, seu extrato possui atividade anti-inflamatória, antimicrobiana, antiulcerogênica e antioxidante. Esta espécie está descrita na Farmacopeia Brasileira e a monografia preconiza o controle de qualidade com dosagem mínima de taninos e polifenóis na ordem de 20% (HERNANDES et al., 2010; MINATEL et al., 2010).

Quando em contato com um tecido lesionado, os taninos complexam-se às proteínas desses tecidos, precipitando-as e promovendo uma camada protetora sobre a pele. Essa camada protetora por sua vez, isola a lesão de modo que não entre em contato com o meio ambiente, protegendo-a contra bactérias e outros micro-organismos, reduzindo assim a permeabilidade da ferida; além de minimizar sua exsudação. Desse modo, o tecido pode exercer sua capacidade de regenerar-se. Os taninos exercem esse efeito tanto em tecido animal quanto em humano (HERNANDES et al., 2010).

Outro fator que promove a cicatrização tecidual é o fato dos taninos serem responsáveis por um fenômeno chamado reepitelização. Essas substâncias são capazes de promover a proliferação de células epiteliais, e sua migração a partir da periferia das lesões. Esse fenômeno é regulado por genes, fatores de crescimento, integrinas e enzimas do tipo metaloproteinases de matriz (MMPs) (HERNANDES et al., 2010).

Além dos taninos, há a presença de proantocianidinas, encontradas no extrato bruto de *S. adstringens*. São compostos polifenólicos que também atuam na regeneração tecidual, favorecendo a formação de uma matriz extracelular mais organizada; a estimulação da formação de fibras colágenas, além de fatores de crescimento e re-epitelização (PINTO et al., 2015).



Metodologia

O estudo fundamentou-se na revisão sistemática de publicações científicas indexadas no CAPES, LILACS, MEDLINE, PUBMED e SCIELO. Utilizou-se como eixo norteador os descritores, nos idiomas português e inglês: *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron barbatiman*, barbatimão e ação cicatrizante do barbatimão. A técnica para o levantamento dos dados foi adaptada de acordo com a especificidades de cada base. A busca de informações foi realizada pelos autores do trabalho, sendo desenvolvida por acesso online, no mês de outubro de 2016, e selecionada baseando-se em critérios de inclusão e exclusão analisados de acordo com leitura do resumo. Os critérios de inclusão para seleção das publicações foram temáticos e temporais, sendo a busca direcionada para abordagens que envolvessem exclusivamente a atividade cicatrizante de qualquer tecido do *Stryphnodendron adstringens* e cujas datas de publicações estivessem entre os anos de 2006 e 2016, estando inclusos estes anos. A exclusão deu-se para estudos publicados antes de 2006, materiais repetidos ou que não atendessem aos critérios de inclusão, além de dissertações e teses.

Resultados e Discussão

A amostra selecionada para o desenvolvimento deste estudo, após análise dos critérios de inclusão e exclusão, apresenta 17 artigos científicos, sendo 3 na língua inglesa e 14 na língua portuguesa.

Ferreira e colaboradores (2013) mostraram que a maioria das pesquisas na última década tem sido feitas no Brasil, com as atividades antifúngica e antibacteriana representando mais de 50% dos estudos avaliados por eles. Por sua vez, a atividade cicatrizante do barbatimão, embora já bastante estudada, mas não menos importante que as demais, tem sido bastante investigada em termos de sinergia com outras substâncias que também têm a mesma atividade. Em estudo recente, Lima e colaboradores (2016) mostram que o uso de quitosana, polímero formado pela desacetilação da quitina, juntamente com o extrato aquoso de barbatimão em associação em iguais proporções (5% p/v cada um) na forma farmacêutica de creme, se mostrou mais efetivo que tratamentos convencionais para feridas cutâneas. O teste foi realizado em coelhos machos adultos. O estudo em questão mostrou que ambas as substâncias se mostraram eficazes por sinergicamente aumentarem a ativação de fibroblastos e deposição de colágeno, já que ambos atuam por essa via, e de maneira complementar ao aumentarem a neovascularização por angiogênese e a



reepitelização. Essa associação se mostra promissora pelo fato de que a própria quitosana poder promover uma liberação controlada dos fitocompostos do barbatimão, mantendo uma permanência prolongada, conforme desejado, dos princípios ativos vegetais no meio lesionado. Desse modo, o uso do sinergismo entre os fitocompostos do barbatimão e outras substâncias se mostram meios bastante promissores para aumentar a atividade cicatrizante.

Se tratando dos fitocompostos que estão relacionados à atividade cicatrizante, as proantocianidinas são as principais substâncias relacionadas à atividade cicatrizante; e por essa razão, várias metodologias analíticas têm sido otimizadas para quantificação dessas substâncias. Foi desenvolvida uma metodologia analítica para quantificar catequina, ácido gálico, galocatequina, epigalocatequina, e galato de epigalocatequina. Foi mostrado que a espécie *Stryphnodendron adstringens* apresentou concentrações menores de galocatequina e galato de epigalocatequina que outra planta do mesmo gênero, a *Stryphnodendron obovatum*. Ambas as análises foram feitas com extratos etanólicos da casca das plantas e as análises foram feitas por cromatografia líquida de alta eficiência de fase reversa com um detector de matriz ultravioleta (NASCIMENTO et al., 2013). Lopes e colaboradores (2009) também desenvolveram um método de separação e quantificação por cromatografia líquida de alta eficiência, no qual foi feita análise quantitativa de três espécies de *Stryphnodendron*, porém esse estudo divergiu do anterior no sentido de que afirmou que o teor de galocatequina é similar entre as espécies e que o *Stryphnodendron adstringens* possui 60% a mais de ácido gálico do que as outras espécies. As espécies analisadas foram a *S. adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum*.

Com vistas em um uso veterinário, no estudo realizado por Silva e colaboradores (2009) é visto uma comprovação do efeito sinérgico do extrato da casca do barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman Martius*) associado a procedimentos para o tratamento de dermatites digitais em bovinos. O estudo mostra que existe apenas um estudo do efeito do extrato do barbatimão utilizado nesse tipo de lesão. Os autores ressaltam ainda a importância das propriedades apresentadas pelo barbatimão, justificando assim seu uso como medida alternativa para auxílio no tratamento da lesão supracitada.

Esse estudo também relata que os animais (bovinos) foram divididos em grupos de acordo com suas características e critérios para participação; como exemplo, os diversos estágios da doença em que foram tratados. Com isso, cada um foi submetido ao (s) tratamento (s) que foi designado para cada grupo. Vale salientar



que os bovinos também foram tratados com sulfato de cobre, porém o autor mostra que não houve uma diferença significativa nos resultados dos tratamentos com as duas substâncias, ambas apresentando um bom percentual de recuperação. O bom resultado apresentado da cicatrização das lesões foi justificada, em parte, devido à presença dos taninos existentes; que apresentam ação adstringente. O estudo ainda mostra que um tipo de tratamento auxiliar utilizado (toalite de todos os estojos córneos digitais) quando associado ao extrato de barbatimão mostrou-se mais eficaz do que quando se utilizou de outros procedimentos. Em suma, a utilização de procedimentos para o tratamento da lesão associado à aplicação tópica do extrato da casca do barbatimão ocorreu de forma mais eficaz, revelando melhores resultados. Ainda outra vantagem citada no trabalho é que devido o extrato de barbatimão ser um fitoterápico; ele pode substituir o sulfato de cobre no pós-operatório da dermatite digital em bovinos (SILVA et al., 2009).

Em outro estudo de Silva e colaboradores (2009), foi utilizado o extrato da casca do barbatimão em bovinos da raça nelore que apresentavam dermatite digital; e em seus resultados verificou-se que houve diferença significativa quando comparados os grupos GI (extrato da casca do barbatimão), GII (unguento) e GIII (água em pedilúvio). Do total de 40 bovinos com dermatite digital que receberam tratamento de feridas cirúrgicas com o extrato da casca do barbatimão, 29 (72,5%) animais obtiveram suas lesões recuperadas.

Em mais um estudo sobre o uso do barbatimão em bovinos, Silva e colaboradores. (2015) avaliaram a atividade do extrato de barbatimão na recuperação de feridas cirúrgicas de dermatite digital em vacas, associando seu uso tópico por pedilúvio ou pincelamento à administração oral de biotina. O estudo concluiu que 68,88% das vacas tratadas com biotina e extrato de barbatimão obtiveram recuperação das suas lesões, enquanto 80% das vacas tratadas somente com o extrato de barbatimão apresentaram regeneração das lesões, portanto foi possível dizer que o responsável pela regeneração das lesões foi o extrato de *S. adstringens*, visto que a administração de biotina não apresentou influência no grau nem no tempo de cicatrização das feridas. Outro fator que prova que o extrato de barbatimão foi o responsável pela ação cicatrizante é o fato do grupo de animais tratados somente com o extrato ter apresentado resultado muito maior quando comparado com animais tratados somente com o suplemento, pois apresentaram apenas 26,66% dos animais recuperados.

Em um estudo realizado por Barroso e colaboradores (2010) foi realizada uma comparação do efeito de diferentes tratamentos na



cicatrização de pele em ovinos. Os ovinos foram possuíam incisões cutâneas as quais foram tratadas com: água (tratamento controle), solução de barbatimão a 10%, líquido de Dakin (NaCl 0,5%) e iodopovidona (PVPI) diluído (0,1%). No trabalho foi concluído que a cicatrização por segunda intenção em ovinos, no aspecto macroscópico foi melhor acentuada no tratamento com água, já nas análises microscópicas a cicatrização foi mais acentuada com o tratamento com Líquido de Dakin. Com isso, foi visto que a solução de barbatimão a 10% não se mostrou muito eficaz no tratamento das lesões, no processo de cicatrização, corroborando com o estudo feito em equinos por Ribeiro e colaboradores (2013). Ainda assim, Barroso e colaboradores (2010) cita que se fazem necessários mais estudos com concentrações diferentes de barbatimão.

No trabalho realizado por Ribeiro e colaboradores (2013) como dito anteriormente, mostra-se um efeito contrário ao que se tem na literatura sobre o efeito de um produto comercial composto por uma associação de plantas medicinais e própolis, o qual deveria apresentar um efeito cicatrizante rápido sobre ferimentos. No estudo citado foram utilizados equinos que foram submetidos a lesões cutâneas, das quais uma serviu como controle, e outra para a aplicação do produto (composto fitoterápico) e posterior avaliação de seu efeito. O produto é composto de diversas tinturas como: tintura de barbatimão, tintura de própolis, tintura de calêndula, etc. Nesse produto cada 100 mL contém 20 mL da tintura de *Stryphnodendron barbatiman*. Ainda no trabalho são citadas as diversas indicações e comprovações das plantas que compõem o produto com bases na literatura. No final do estudo esperava-se que com a aplicação do produto se obtivesse uma cicatrização das lesões mais rápida e eficaz como o produto alega, porém, foi observado que o produto composto de plantas medicinais e própolis não apresentou efeito cicatrizante nas primeiras semanas do estudo. E depois, quando as lesões estavam no período de reepitelização foi observado que as lesões do grupo controle começaram a cicatrizar mais rápido, evidenciando um possível efeito desvantajoso do produto utilizado, tendo em vista que o produto promoveu um atraso na cicatrização das lesões.

O uso do barbatimão para animais de menor porte por outro lado mostrou-se eficaz. Os estudos realizados por Rabelo e colaboradores (2006) descreveram o processo de cicatrização de lesões cutâneas em cães, utilizando uma pomada de barbatimão à 10%. Na primeira avaliação, realizada após o sexto dia do estabelecimento das feridas, observou-se em todos os animais, tecido de granulação e início de epitelização com redução da área lesionada.



Notou-se crostas espessas, secas e irregulares nas feridas do grupo F1 (barbatimão) em dois cães (40%). Já em relação às feridas do grupo de controle F2 (solução salina), a presença de crostas foi evidenciada após o décimo segundo dia em três animais, sendo que seu aspecto nessas feridas não se apresentava tão ressecado. Este achado possivelmente está relacionado à ação adstringente do tanino.

Em estudos utilizando ratos de linhagem Wistar, Coelho e colaboradores (2010) avaliaram o efeito do extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas confeccionadas em ratos. Foi realizada uma comparação da atividade cicatrizante entre a sulfadiazina de prata à 1%, uma pomada de barbatimão à 10% e uma pomada de ipê roxo à 10%.

Nesse estudo é mostrado que as três substâncias testadas apresentaram atividade cicatrizante semelhante, visto que em 14 dias de estudo as feridas dos animais já estavam totalmente epitelizadas, comparadas com o grupo de controle, que havia recebido somente solução salina e apresentou atraso na epitelização. A utilização das pomadas também demonstrou vantagens em relação à quantidade de fibroblastos presentes nas lesões. Os três grupos apresentaram quantidades acentuadas de fibroblastos, enquanto no grupo controle apenas um animal apresentou esse aspecto. É importante salientar que o processo de cicatrização das feridas foi realizado sob hipertensão venosa, visto que os animais haviam sido submetidos à ligadura da veia femoral (COELHO et al., 2010).

A ação cicatrizante da pomada de barbatimão em ratos é evidenciada também pelos estudos de Ballaben, Crisci e Jorge (2013). Nesse estudo a concentração da pomada foi de 5% e foi utilizada em lesões cutâneas de ratos. A análise histopatológica dos animais tratados durante dez dias com a pomada mostra tecido epitelial refeito e totalmente aderido à derme, além da presença de crosta solta do tecido reepitelizado, presença de fibroblastos e disposição homogênea de fibras colágenas.

Os estudos de Piriz e colaboradores (2014) corroboram com os supracitados, visto que afirmam que um extrato aquoso contendo 3% de fitocomplexo fenólico de barbatimão (*S. adstringens*) em forma de pomada teve sua eficácia cicatrizante comprovada ao apresentar recuperação de 100% de lesões ulcerosas de decúbito quando testado em 27 pacientes durante seis meses.



Pedrassini e Tashima (2015) comprovaram em seu estudo a atividade cicatrizante do gel de barbatimão a 3%, confirmando com o estudo de Piriz et al. (2014), em feridas crônicas de origem venosa em membros inferiores, causadas principalmente devido a complicações do diabetes mellitus. O mecanismo da promoção da cicatrização pelos taninos contidos no barbatimão, segundo os autores, se dá a partir da quelação de radicais livres e espécies reativas de oxigênio, promovendo a contração da ferida e aumento da formação de vasos e fibroblastos, pois esses compostos possuem atividade adstringente. O presente estudo também faz uma comparação entre a eficiência de cicatrização do barbatimão e do aloe vera (*Aloe arborescens*), a qual demonstra a maior eficiência do barbatimão na cicatrização com maior diminuição da área média de lesão.

Colaborando com os estudos anteriores, Pereira, Moreno e Carvalho (2013) demonstram mecanismos de cicatrização induzidos pelo uso do barbatimão. Em um desses mecanismos, os autores explicam a aceleração da formação de tecido de granulação com o uso do barbatimão, o qual é um fator de extrema importância no processo de cicatrização de feridas.

Conclusão

Como evidenciado nos estudos supracitados, o barbatimão demonstra excelente atividade cicatrizante devido, principalmente, a presença de uma grande concentração de taninos. A atividade cicatrizante do barbatimão é somada às suas atividades antimicrobiana, anti-inflamatória, antiulcerogênica e antioxidante, que entram em sinergismo com a atividade cicatrizante, promovendo uma maior eficiência da cicatrização. O uso desse vegetal se expande para a área veterinária com sucesso, tratando feridas em animais de forma satisfatória.

A utilização de uma formulação fitoterápica contendo barbatimão se mostra uma ótima alternativa para a substituição de formulações cicatrizantes tradicionais, o que leva a promoção da redução dos efeitos adversos destas formulações frente aos organismos. O barbatimão também se mostra interessante e promissor na associação com outras substâncias como a quitosana, as quais incrementam a sua potência como agente cicatrizante.

Referências

BALLABEN, A. S.; CRISCI, A. R.; JORGE, M. H. S. Efeito da pomada de barbatimão



(*Stryphnodendrom Barbatiman Martius*) associado ao ultrassom de baixa intensidade sobre a cicatrização por segunda intenção de lesões cutâneas totais em ratos. **Revista Uniara**, v.16, n.1, p. 166, 2013.

BARROSO, J. E. M., et. al. Comparação entre os efeitos de diferentes tratamentos na cicatrização de pele por segunda intenção em ovinos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p. 298-302, 2010.

COELHO, J. M., et. al. Effects of silver sulfadiazine, ipê roxo (*Tabebuia avellanadae*) extract and barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) extract on cutaneous wound healing in rats. **Revista do colégio Brasileiro de cirurgões**, v.37, n.1, p. 45-51, 2010.

FERREIRA, E. C.; SILVA, J. L. L.; SOUZA, R. F. As propriedades medicinais e bioquímicas da planta *Stryphnodendron adstringens* “barbatimão”. **Perspectivas online: Biológicas & Saúde**, v.11, n.3, p. 14-32, 2013.

FREITAS, S. L. R.; QUEIROZ, P. J. B.; RABBERS A. S.; RABELO, R. E.; SILVA L. A. F. Avaliação de quatro protocolos terapêuticos no pós-operatório de rufiões bovinos. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p. 298, 2015.

HERNANDES, L., et. al. Wound-healing evaluation of ointment from *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) in rat skin. **Brazil Journal of Pharmaceutical Sciences**, v.46, n.3, p. 431-436, 2010.

LIMA, C. R. O., et. al. Barbatiman and chitosan creams as adjuvants in rabbit skin wound healing. **Semina: Ciências Agrárias**, v.37, n.3, p. 1317-1326, 2016.

LOPES, G. C., et. al. Determinação quantitativa de taninos em três espécies de *Stryphnodendron* por cromatografia líquida de alta eficiência. **Braz. J. Pharm. Sci.**, v.45, n.1, p.135-143, 2009.

MINATEL, D. G., et. al. Estudo clínico para validação da eficácia de pomada contendo barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville)* na cicatrização de úlceras de decúbito. **Revista brasileira de medicina-RBM**, v.67, n.7, p. 250-256, 2010.

NASCIMENTO, A. M., et. al. *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Fabaceae) proanthocyanidins quantitation by RP-HPLC.



Braslian Journal of Pharmaceutical Sciences, v.49, n.3, p. 549-558, 2013.

PEDRASSINI, E. H. C.; TASHIMA, C. M. Análise do processo de cicatrização de feridas crônicas utilizando gel de *Aloe arborescens* e *Stryphnodendron adstringens*. **V Jornada de Iniciação Científica da UENP**, 2015.

PEREIRA, C.; MORENO, C. S.; CARVALHO, C. Usos farmacológicos do *Stryphnodendron adstringens* (MAR.) – Barbatimão. **Revista Panorâmica On-Line**, v.15, p. 127-137, 2013.

PINTO, S. C. et. al. *Stryphnodendron adstringens*: Clarifying Wound Healing in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. **Planta medica**, v.81, n.12, p. 1090-1096, 2015.

PIRIZ, M. A. et. al. Plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.16, n.3, p. 628-636, 2014.

RABELO, R. E. et. al. Uso do barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas iatrogênicas em cães. **Anais eletrônicos do XIV Seminário de Iniciação Científica**, 2006.

RIBEIRO, G. et. al. Associação fitoterápica no tratamento de feridas cutâneas induzidas em equinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p. 1427-1433, 2013.

SILVA, L. A. F. et. al. Adequação nas medidas do casco associado ao tratamento cirúrgico e aplicação tópica do extrato da casca do barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius) na recuperação de bovinos da raça nelore com dermatite digital. **Ciência Animal Brasileira – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**, p. 379-385, 2009.

SILVA, L. A. F. et. al. Extrato da casca do barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Martius) associado ao tratamento cirúrgico e toaleta dos cascos na recuperação de bovinos da raça nelore com dermatite digital. **Ciência Animal Brasileira – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**, p. 375, 2009.

SILVA, L. A. F. et. al. The effect of topical application of *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville extract and oral biotin supplementation on recovery of wounds from digital dermatitis surgery. **Semina: Ciências agrárias**, v.36, n.3, p. 1955-1964, 2015.