

# Uso de barreira mecânica no controle de *Rhinostomus barbirostris* (F.) (Coleoptera: Curculionidae) em coqueiro

Paulo da Silva, Adenir Vieira Teodoro,  
Carla Ruth de Carvalho Barbosa Negrisoli  
& Aldomario Santo Negrisoli Junior

A broca-do-estipe é uma das principais pragas que causam prejuízos econômicos à cocoicultura brasileira, sem haver atualmente uma tática efetiva de controle. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o uso de barreiras mecânicas compostas de mantas de fibra vegetal em três texturas (300, 500 e 800 gramas/m<sup>2</sup>) e fibra vegetal particulada envolvidas em uma matriz cimentícia a base de cola pva-cimento ou cola pva-argamassa. Estes tratamentos foram aplicados sobre o estipe com intuito de impedir a saída de *Rhinostomus barbirostris* de seu interior, sendo também avaliados os custos de cada composto selante. O estudo foi realizado em uma plantação de coqueiro da variedade anã em Neópolis (Sergipe) no ano 2015/2016. Os tratamentos foram aplicados em uma área corresponde a um metro quadrado do tronco da planta contendo mais orifícios de entrada do inseto. Essa área foi recoberta com uma tela de nylon para captura dos insetos e sua contagem, a qual era realizada a cada quinze dias, bem como o levantamento do número de orifícios com expulsão de serragem. O tratamento composto de fibra vegetal-cimento-cola pva apresentou boa capacidade mecânica de retenção dos insetos adultos no interior do estipe e o segundo menor custo. As mantas de fibra vegetal (500 e 800 g/m<sup>2</sup>) apresentaram promissora eficiência na forma de barreira mecânica, porém com um elevado alto custo de aplicação.

## Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera* L) está classificado na Família Areaceae, antiga Palmaceae, e pertence à subfamília Cocoideae (Teulat *et al.* 2000). Possui duas variedades principais, Gigante (var. *Typica*) e Anã (var. *Nana*), que ao serem cruzadas, é obtido o coqueiro Híbrido de importância no mercado internacional (Joly 2002).

O coqueiro é uma das espécies perenes com maior relevância econômica no mundo uma vez que seus frutos podem ser comercializados *in natura* ou utilizados na indústria, gerando os mais diversos produtos e subprodutos (Costa *et al.* 2005). Em muitos países o produto principal do cultivo é o óleo de coco (Cuenca 1997). Entretanto, no Brasil, a maior parte da produção é destinada ao consumo *in natura* e/ou a indústria alimentícia, gerando produtos como o leite de coco e o coco ralado (Holanda *et al.* 2008).

Durante os diferentes estágios de crescimento e desenvolvimento, o coqueiro é atacado por diversas pragas que danificam diferentes partes da planta. Dentre as pragas mais importantes destacam-se aquelas associadas aos frutos como ácaros e traças, as desfolhadoras e as brocas (cur-

culionídeos) associadas às partes específicas, além de insetos sugadores e raspadores (Ferreira 2006). Dentre as coleobrocas, está o *Rhinostomus barbirostris* (Fabricius 1775) conhecido como “rina”, broca-do-tronco ou broca-do-estipe.

O adulto de *R. barbirostris* é um besouro preto de 11 mm a 40 mm de comprimento, o rosto do macho é maior que o da fêmea e possui pelos avermelhados existentes. As fêmeas colocam seus ovos geralmente na parte baixa do estipe ou próximo à copa, fazendo aí orifícios ou aproveitando os já existentes. As larvas emergidas iniciam sua alimentação broqueando o estipe em direção ao interior da planta onde formam as respectivas galerias as quais aumentam de diâmetro à medida que se desenvolvem (Passos & Ferreira 2009, Moura 2016). Durante esse período constrói inúmeras galerias expelindo os excrementos pelo orifício de entrada que se acumulam no solo ao redor da planta um dos sintomas característicos do ataque. As galerias provocam a redução e interrupção do fluxo de seiva, culminando na queda de folhas verdes, e causando quebra de mais de 70% na produção e podendo levar à queda da planta pela ação dos ventos e enfraquecendo o coqueiro que pode ser

derrubado pela ação de fortes ventos. O período ovo-adulto dentro da planta ocorre entre 5 a 6 meses, e já na fase adulta, o inseto constrói uma galeria para o ambiente externo (Morrone & Cuevas 2002, Passos & Ferreira 2009).

Existem poucos estudos sobre o controle desta praga, porém Ferreira & Michereff (2002) sugerem alguns métodos de controle como a raspagem da área do estipe com oviposição da praga e destruir as plantas altamente infestadas. Moura (2016) afirma que não existem inseticidas registrados no MAPA para o controle desta praga, havendo possibilidade da aplicação de fungos entomopatogênicos das espécies *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii* e *Metarhizium* sp. como biocontroladores dessa praga (Ferreira 2009). A injeção de produtos sistêmicos no interior do estipe para controle de larvas não é eficiente. Moura (2016) e Neves (2014) relatam que uma das alternativas para o controle desta praga é a aplicação de uma camada de cal cimentante sobre os locais que as larvas penetraram. Segundo este autor, esta tática evita a emergência dos adultos após completar o ciclo no interior do estipe. Contudo, como não existem relatos com base científica, comprovando a eficácia deste método de controle, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do uso da barreira mecânica por meio de uma mistura selante aplicada no estipe para impedir o escape do inseto adulto da planta, causando sua morte e assim, diminuindo a densidade populacional de *R. barbirostris* no coqueiral.

## Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em um plantio de coqueiro (variedade Anã) na empresa SAMAM localizada no município de Neópolis, em Sergipe no ano 2015/2016. Foi avaliada a eficiência de duas barreiras mecânicas constituídas de dois selantes, um feito a partir de manta vegetal, feita de fibra de coco (FIBRAZTECH, Frysk Industrial Ltda.) e outro a base de fibra de coco particulada obtida na própria empresa, ambos embebidos com agentes cimentícios (cimento, argamassa e cola pva - poliacetato de vinila).

No primeiro experimento, a manta foi testada em três diferentes densidades (300, 500 e 800 g/m<sup>2</sup>), as quais foram aplicadas sobre os troncos das plantas. Sobre estas mantas, com auxílio de uma brocha de pintura, foi aplicada uma matriz preparada a partir de cimento e cola pva na proporção 4:0,5, respectivamente, adicionando-se água a mistura até atingir o ponto de massa semi-pastosa (Fig. 1A). O delineamento deste experimento foi inteiramente ao acaso com quatro

tratamentos e cinco repetições, sendo considerada cada planta como uma repetição.

No segundo experimento foi utilizada a fibra de coco particulada (FCP) em duas matrizes cimentícias distintas: uma base de cimento Portland, outro a base de argamassa, ambas misturadas com cola pva na proporção de 4:2:0,5 (fibra/agente cimentante/cola), respectivamente, e adicionando-se água ao preparado até atingir o ponto de massa semi-pastosa (Fig. 1C). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com três tratamentos e quatro repetições sendo cada planta considerada como uma repetição.

As misturas selantes foram aplicadas na região mais baixa de estipes com sintomas de maior ataque do inseto, ou seja, onde havia maior número de orifícios com expulsão de serragem. Posteriormente, nas plantas onde foram feitas as aplicações foi fixado, com o auxílio de um arame, uma tela de nylon de 1,2 m, delimitando assim a área útil (Fig. 1B e D) e no tratamento controle foi utilizada apenas a tela de nylon. Quinzenalmente, durante seis meses seguintes, foram realizadas avaliações que consistiam na contagem do número de orifícios com expulsão recente de serragem (material fresco), os quais surgiam na área tratada e do número de insetos adultos que conseguiram romper a barreira mecânica feita pelos selantes e estavam presos na tela de nylon.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) utilizando o programa estatístico SISVAR. Foi realizada também a análise de custos de 1m<sup>2</sup> de estipe tratado com as diferentes misturas selantes de cada experimento. Para a estimativa do custo total (CT) de cada tratamento foram considerados os insumos (materiais), a mão-de-obra e o custo alternativo ou de oportunidade, obtido pela soma simples do custo fixo total (CFT) e do custo variável total (CVT) ( $CT=CFT+CVT$ ). O tratamento que apresentou o menor custo e maior eficácia técnica total foi considerado como aquele com maior viabilidade econômica de uso.

## Resultados e discussão

### *Eficiência de misturas selantes a base de manta de fibra vegetal*

Apesar da manta de fibra vegetal ter criado uma barreira mecânica sobre o estipe, esta não impediu totalmente o escape da serragem pro-



**FIGURA 1.** Etapas da instalação dos experimentos: Manta. (A) Aplicação da solução (cimento /cola) sobre a manta; (B) tela de nylon demarcando a área útil. Fibra de coco. (C) Aplicação do selante (cimento/fibra) sobre o estipe e (D) tela de nylon demarcando a área útil. (Fotos: Paulo da Silva).

duzida pelos insetos (Fig. 2A e B). Inicialmente a serragem foi expelida através do orifício de entrada e posteriormente acumula-se nas galerias. Como a saída da serragem está relacionada com a atividade interna do inseto, logo, o número de orifícios ativos pode ser considerado um indicativo do nível de atividade e da quantidade de *R. barbirostris* no interior do estipe. Sendo assim, foi observado que o número de orifícios com expulsão de serragem presentes nos estipes tratamentos com manta B5 (500 g/m<sup>2</sup>) e B8 (800 g/m<sup>2</sup>) diferiu significativamente daqueles presentes no tratamento controle. Dessa forma, estes tratamentos demonstraram-se eficientes como barreira mecânica, no que se refere a impedir expulsão dos excrementos de *R. barbirostris* do interior do estipe, com possibilidade de interferência na sua biologia. O número de orifícios contabilizados nos estipes tratados com a manta de menor densidade (300 g/m<sup>2</sup>) não diferiu nem do tratamento controle nem dos demais tratamentos (Fig. 3). Resultado similar foi obtido por Neves (2014) ao utilizar uma matriz selante de cimento/cal/cola nas proporções (5:2:0,5) (4:2:0,5) e (3:2:0,5), com redução no número de orifícios ativos em estipes atacadas pela broca-do-estipe.

Os tratamentos constituídos das mantas B5 (500 g/m<sup>2</sup>) e B8 (800 g/m<sup>2</sup>) reduziram em torno de 95% o número de orifícios presentes no estipe e 74% quando utilizado a manta B3 (300 g/m<sup>2</sup>). Os resultados deste trabalho corroboram com

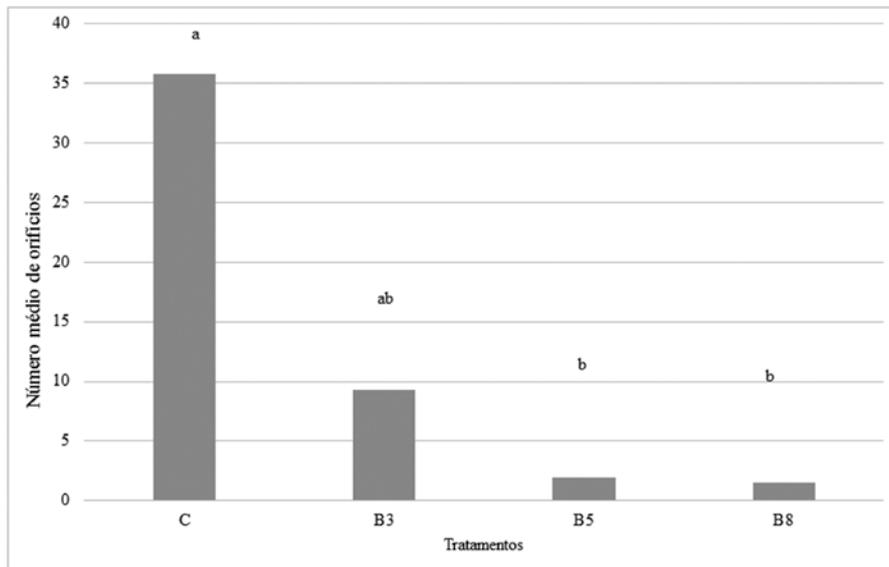
Neves (2014) que obteve uma redução significativa na emergência de adultos de *R. barbirostris* utilizando a matriz cimentícia de cimento/cal/cola na proporção (4:2:0,5). As mantas B5 e B8 (500 e 800 g/m<sup>2</sup>) demonstraram-se eficientes como barreiras mecânicas ao reduzirem o escape de pelo menos 80% dos adultos da broca-do-estipe do coqueiro, apesar da redução ter sido de cerca de 30% com a manta B3 (300 g/m<sup>2</sup>). Foram capturados durante todo o experimento em todos os tratamentos, na área útil de 1m<sup>2</sup> delimitada pela tela de nylon, 87 adultos de *R. barbirostris*. Alta quantidade quando comparada com a de Neves (2014) que foi de 109 adultos em uma área útil de 2 m<sup>2</sup>. O maior número de insetos capturados neste experimento, em uma área útil menor pode estar relacionado à diferença nas épocas de instalação dos experimentos, pois ambos os experimentos tiveram o mesmo tempo de avaliações e foram realizados no mesmo município.

### *Eficiência de misturas selantes a base de fibra de coco particulada (FCP)*

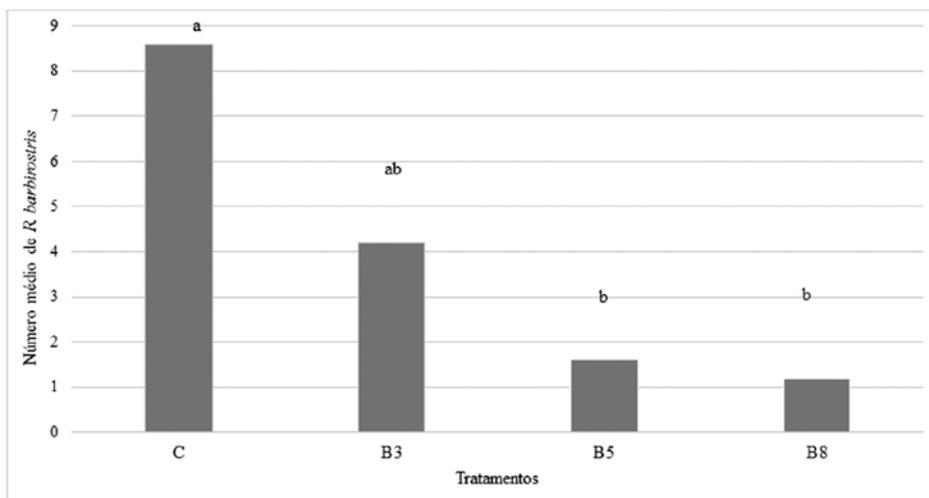
Apesar dos selantes avaliados terem proporcionado uma camada compactada sobre o estipe, a atividade interna de *R. barbirostris* levou a criação de orifícios por onde a serragem foi expelida. A quantidade de orifícios ativos presentes nos estipes dos coqueiros com tratamento à base de FCP-cimento-cola (Ci) e FCP-argamassa



**FIGURA 2.** Orifícios com saída de serragem na superfície da manta 300 g/m<sup>2</sup> por ação interna de *Rhinostomus barbirostris*. (Fotos: Paulo da Silva)



**FIGURA 3.** Número de orifícios da área útil nos tratamentos com manta: C (controle), B3 (manta - 300 g/m<sup>2</sup>), B5 (manta - 500 g/m<sup>2</sup>), B8 (manta - 800 g/m<sup>2</sup>) (Neópolis, Sergipe, 2015). (P < 0,05).



**FIGURA 4.** Número de espécimes de *Rhinostomus barbirostris* capturados no experimento com manta. C (tratamento controle); B3 (manta - 300 g/m<sup>2</sup>); B5 (manta - 500 g/m<sup>2</sup>); B8 (manta - 800 g/m<sup>2</sup>) (Neópolis, Sergipe, 2015). (P < 0,05).

cola (Ar) foi significativamente diferente daqueles presentes no tratamento controle (Fig. 5). Com isso, estes tratamentos demonstraram-se eficientes como barreira mecânica, tendo como base de a quantia de excrementos expulsos nos estipes tratados.

O tratamento a base de cimento (Ci) reduziu 88,58% o número de orifícios do estipe enquanto que aquele constituído por argamassa (Ar) reduziu apenas 77,03%. Essa menor porcentagem de redução no número de orifícios proporcionada pelo selante (Ar) pode estar relacionada à composição da argamassa, que ao ser misturada a fibra de coco não teve a mesma aderência devido à presença de partículas de areia, quando comparada ao selante (Ci) que não tinha areia em sua constituição.

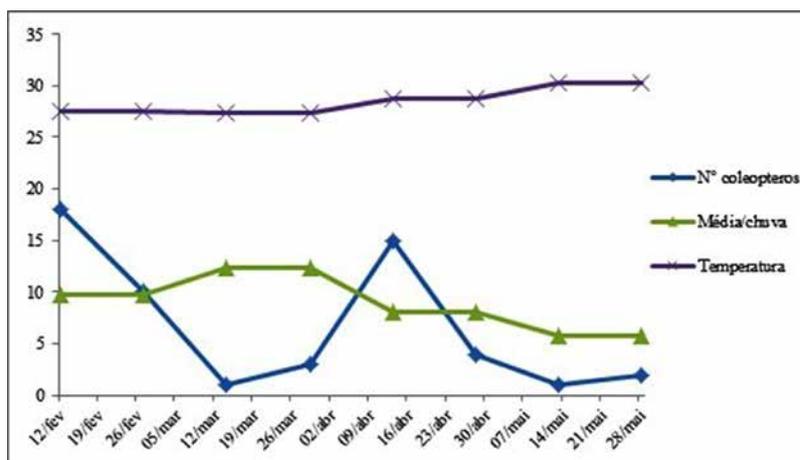
Apesar da mistura selante (Ar) ter proporcionado uma camada compacta sobre o estipe, os adultos da broca-do-estipe conseguiram rompê-lo (Fig. 6). Percebe-se, pois, a alta capacidade que o aparelho bucal deste inseto em

corroer superfícies duras. O número de insetos adultos coletados nas plantas tratadas com as formulas (Ci) e (Ar) diferiram significativamente daqueles presentes no tratamento controle, não havendo variação significativa entre os respectivos tratamentos.

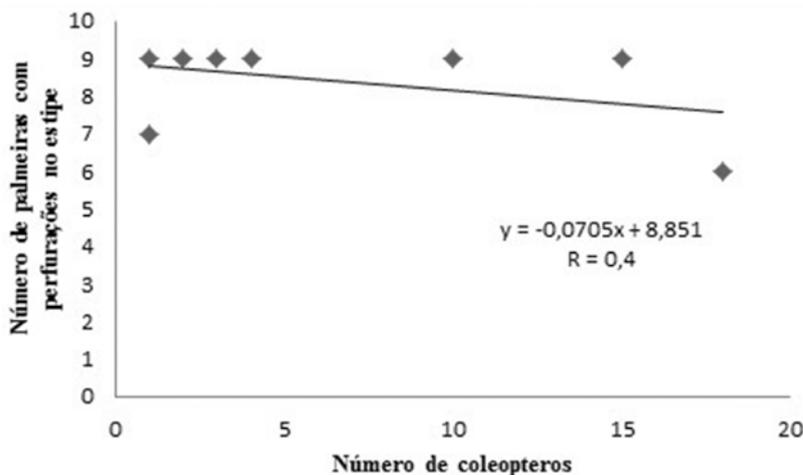
Quando se avaliou a porcentagem de redução do escape dos adultos foi verificado que o selante (Ci) reduziu 100% a saída de *R. barbirostris* do interior do estipe enquanto que o selante (Ar) reduziu em média 84,84%.

*Análise comparativa de custos dos tratamentos com manta, fibra triturada e tela de nylon*

O custo dos recursos necessários para a aplicação dos tratamentos (custos fixos) foram: baldes que serviram de local para misturar os produtos e o aplicador (trincha ou broxa) que foi utilizado para a aplicação da solução (cimento/cola) na manta.



**FIGURA 5.** Número de orifícios presentes no estipe de coqueiro nos seguintes tratamentos: C (controle), Ci (fibra de coco/cimento/cola), Ar (fibra de coco/argamassa/cola Argamassa) (Neópolis, Sergipe, 2015/2016). (P< 0,05).



**FIGURA 6.** Número médio de *Rhinostomus barbirostris* capturados nos respectivos tratamentos: C (controle), Ci (fibra de coco/cimento/cola), Ar (fibra de coco/argamassa/cola) (Neópolis/SE, 2015/2016). (P< 0,05).

**TABELA 1.** Custos (R\$) de cada tratamento necessários para tratar 1 m<sup>2</sup> de estipe.

Parâmetros	Tratamentos					
	Manta de fibra de coco			Fibra de coco triturada		Tela de nylon
	B3	B5	B8	Cimento	Argamassa	
CopFT	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
CaltFT	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	-
CFT	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	-
CopVT	15,56	16,28	16,43	15,2	19,2	4,74
CaltVT	0,16	0,16	0,17	0,15	0,19	0,05
CVT	15,72	16,44	16,6	15,35	19,39	4,81
<b>CopT</b>	<b>15,82</b>	<b>16,54</b>	<b>16,69</b>	<b>15,46</b>	<b>19,46</b>	<b>5,02</b>

Legenda:

B3 (manta - 300 g/m<sup>2</sup>), B5 (manta - 500 g/m<sup>2</sup>), B8 (manta - 800 g/m<sup>2</sup>).

CopFT (custo operacional fixo total) = soma das depreciações

CaltFT (custo alternativo fixo total) = soma dos custos alternativos

CFT (custo fixo total) = CopFT + CaltFT

CopVT (custo operacional variável total) = soma dos recursos

CaltVT (custo alternativo variável total) = soma do custo variável multiplicado pela taxa de juros

CVT (custo variável total) = CopVT + CaltVT

CopT (custo operacional total) = CopFT + CopVT

Os materiais considerados na aplicação dos tratamentos com manta foram: 1m<sup>2</sup> de manta, 4 kg de cimento, 0,5 l de cola, e 0,6 h/homem (mão de obra). Com fibra triturada foram: 8 kg de cimento, 8 kg de argamassa, 0,2 kg de fibra de coco triturada, 0,5 l de cola, 0,5 h/homem (mão de obra). Com tela de nylon foram: 1m<sup>2</sup> de tela de nylon, 0,2 h/homem (mão de obra). O tratamento com maior custo total foi o com fibra triturada, argamassa e cola por R\$ 69,06 devido especialmente ao alto valor da argamassa (CopVT-Argamassa) (Tabela 1). O tratamento que apresentou o menor Custo Total é o mais viável economicamente.

## Conclusões

Os selantes a base de fibra de coco triturada/cola, tanto com cimento ou argamassa demonstraram-se eficientes como barreira mecânica no controle da broca do estipe, com a vantagem de serem economicamente mais viáveis que aqueles feitos a base de mantas vegetais com densidades de 500 e 800 g/m<sup>2</sup>.

## Agradecimentos

À Fundação de Apoio à Pesquisa no Estado de Alagoas - FAPEAL por concessão de bolsa e ao CNPq pelo fomento à pesquisa.

## Referências

- Costa RSC, Nascente AS, Ribeiro GD, Ferreira M. 2005 Cultivo do Coqueiro em Rondônia. Porto Velho: EMBRAPA Rondônia.
- Cuenca MAG. 1997. Importância econômica do coqueiro. In: Ferreira, JMS, Warwick DRN, Siqueira LAA (Eds) Cultura do coqueiro no Brasil. Brasília: Embrapa-SPI, Cap.4, p. 73-98.
- Ferreira JMS. 2009. Pragas e métodos de controle ajustados à baixa capacidade de investimento dos pequenos produtores rurais. In: Cintra FLD, Fontes HR, Passos EEM, Ferreira JMS (Eds) Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil. Aracaju – SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009, p. 196-198.
- Ferreira JMS, Lins PMP. 2006. Pragas do coqueiro. In: Ferreira JMS, Fontes HR (Eds) Produção integrada de coco: Identificação de Pragas, Doenças e Desordens Nutricionais e Fisiológicas. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. p. 13-68.
- Ferreira JMS, Michereff Filho M. 2002. Produção integrada de coco: Práticas fitossanitárias. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros.
- Holanda JS, Alves MCS, Chagas MCM. 2011 Cultivo do coqueiro no Rio Grande do Norte. Natal: EMPARN.
- Joly AB. 2002. Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Moura JIL. 2016. *Rhinostomus barbirostris* Fabricius (Coleoptera, Curculionidae) Broca do estipe. In: Moura JIL (Ed.) Manejo Integrado das Pragas das Palmeiras. Ilhéus-BA: CEPLAC.

Morrone JJ, Cuevas P. 2002. Cladistics of the pantropical genus *Rhinostomus* (Coleoptera: Curculionoidea: Dryophthoridae), with nomenclatural notes. *Journal of the New York Entomological Society* 110: 376–388.

Neves JDS. 2014. Utilização de selante para controle alternativo de coleobrocas em coqueiro (*Cocos nucifera* L.). 43f. Dissertação – Curso de Pós-graduação

em Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Alagoas. AL.

Teulat B, Aldam C, Trehin R, Lebrun P, Barker JHA, Arnold GM, Karp A, Baudouin L, Rognon F. 2000. Analysis of genetic diversity in coconut (*Cocos nucifera* L.) populations from across the geographic range using sequence-tagged microsatellites (SSRs) And RFLPs. *Theoretical Applied Genetics* 100: 764-771.