

**Eficiência Econômica de Selantes
no Controle de *Rhinostomus
barbirostris* (Coleoptera:
Curculionidae) em coqueiro**

Aldomário Santo Negrisoni Júnior

Paulo da Silva

Marina Escudero Luz Junqueira

Carla Ruth de Carvalho Barbosa Negrisoni

Resumo

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das espécies perenes mais relevantes no mundo. Dentre as pragas que atacam essa planta está o *Rhinostomus barbirostris* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Curculionidae). Essa praga constrói galerias dentro do estipe que reduzem e interrompem o fluxo da seiva podendo levar a uma diminuição de mais de 70% na produção de frutos. Como não há produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle dessa praga surge a necessidade de buscar métodos alternativos. Por isso o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de uma barreira mecânica no controle de *R. barbirostris*. O experimento foi realizado no Município de Japoatã, SE, nos anos de 2015 e 2016. Foi avaliado a ação da intempérie sobre os selantes constituídos de argamassa e cola, argamassa, fibra de coco e cola; cimento e cola; cimento, fibra e coco e cola. Avaliou-se também a eficiência de selante constituído de biomanta de fibra de coco, nas densidades 300 g/m², 500 g/m² e 800 g/m² impregnadas com uma solução de cimento + cola e um selante à base de fibra de coco triturada, cimento e cola; fibra de coco triturada, argamassa e cola. Foi realizado uma análise econômica de cada selante e os mais eficientes e baratos foram comparados com as opções não tratar o coqueiro e antecipar o replantio. Os selantes foram aplicação em 1,2 m de estipe na região onde apresentavam mais orifícios ativos sinais do ataque da praga. Essa área foi demarcada com uma tela de nylon considerando-a como área útil. A cada 15 dias, durante seis meses, eram realizadas avaliações que consistiam na contagem do número de orifícios ativos e do número de insetos que romperam os selantes e ficavam presos na tela de nylon. Os selantes à base de argamassa + cola, argamassa + fibra de coco + cola e cimento + fibra de coco + cola foram os mais resistentes a ação da intempérie. As biomantas nas densidades 300 g/m², 500 g/m² e 800 g/m² apresentam potencial para ser utilizada como método de controle mecânico, todavia, devido ao seu alto custo total sua utilização torna-se inviável. Os selantes à base de fibra de coco, cimento, cola e fibra de coco, argamassa e cola são eficientes como barreira mecânica, sendo que

o primeiro selante é o mais barato. A tela de nylon não foi rompida por *R. barbirostris* e passou a ser considerada o tratamento selante mais eficiente apresentando também o menor custo quando comparado aos demais tratamentos selantes e as opção não tratar o coqueiro ou antecipar o replantio.

Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das espécies perenes mais relevantes no mundo. Seus frutos podem ser consumidos in natura ou direcionados à industrialização, além de gerar diversos produtos e subprodutos (COSTA et al., 2005).

O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de coco ocupando a quarta colocação no ranking (FAO, 2014). A área plantada em 2015 foi de 250 mil ha, com produção de 1,79 milhões de frutos e produtividade de 7,823 mil frutos/ha. O Estado de Sergipe deteve a segunda maior produtor de coco do país, com produção de 240 milhões de frutos (IBGE, 2015).

Diversas pragas atacam o coqueiro dentre elas o *Rhinostomus barbirostris* (Fabricius 1775) (Coleoptera: Curculionidae) conhecido como rhina, broca-do-estipe-do-coqueiro ou broca-do-tronco (FERREIRA, 2009; GALLO et al., 2002).

As fêmeas de *R. barbirostris* deste inseto realizam a postura normalmente na parte inferior do estipe ou próximo à copa. Ao emergir, as larvas direcionam-se para o interior do estipe onde formam inúmeras galerias. Do interior do estipe, as larvas formam galerias e expelem a serragem pelo orifício de entrada acumulando-se no chão ao redor da planta. Pelos orifícios pode também escorrer seiva causando manchas enegrecidas no estipe. A formação de galerias no interior do estipe reduz e interrompe o fluxo da seiva levando ao amarelecimento das folhas, reduzindo mais de 70% na produção de frutos e podendo levar à queda da planta pela ação dos ventos. Quando acontece um ataque severo na parte superior próximo, na copa observa-se a queda de folhas ainda verdes ficando estas penduradas seguindo da queda da copa e morte da planta (GALLO

et al., 2002; FERREIRA, 2009). De acordo com Gallo et al. (2002), o inseto leva de 5 a 6 meses para completar seu ciclo de vida. Ao atingir a fase adulta facilmente constrói um caminho para o ambiente externo (VAURIE, 1970).

Existem poucos estudos sobre o controle *R. barbirostris*. Ferreira e Michereff Filho (2002) sugerem alguns métodos de controle mecânico e cultural como: localizar locais de postura no estipe retirando-os com um facão, destruir as plantas altamente infestadas, e plantas mortas para que não sirvam de foco de disseminação. Segundo Ferreira et al. (2012), os fungos *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii* e *Metarhizium* sp são agentes patogênicos com potencial de controle dessa praga. Injetar inseticidas sistêmicos no interior do estipe para controlar a larvar é ineficiente. Não existe nenhum produto registrado no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o seu controle (AGROFIT, 2016).

Diante da necessidade do desenvolvimento de métodos alternativos para o controle dessa praga o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de uma barreira mecânica constituído de um selante colocada sobre o estipe a fim de impedir a saída do inseto.

Metodologia

O experimento foi realizado em um plantio comercial de coqueiro-anão nos anos de 2015 e 2016, no Município de Neópolis, SE.

Foi avaliado a eficiência de duas barreiras mecânicas constituídas de dois selantes: um tendo por base biomanta de fibra de coco (e o segundo tendo por base a fibra de coco triturada adquirida na própria empresa.

A biomanta foi testada em três densidades (300 g/m², 500 g/m² e 800 g/m²) colocada sobre o estipe. Posteriormente, foi preparada uma matriz a base de cimento/cola (proporção 4:05) adicionando água até atingir o ponto de massa semi-pastosa, sendo em seguida aplicada sobre a biomanta com auxílio de uma brocha. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições, sendo considerada cada planta como uma repetição. A cola utilizada tinha por composição poli acetato de vinila-PVA.

A fibra de coco foi misturada a duas matrizes: cimento/cola e argamassa/cola (proporção 4:2:05) adicionando água até atingir o ponto de massa semi-pastosa, sendo posteriormente aplicada sobre o estipe manualmente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições sendo cada planta considerada como uma repetição. A cola utilizada tinha por composição poli acetato de vinila-PVA.

Os selantes foram aplicados na região do estipe onde apresentavam sintomas de maior ataque do inseto, ou seja, onde havia maior número de orifícios ativos. Posteriormente, nos locais 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. No tratamento controle foi fixada apenas a tela de nylon.

A cada 15 dias durante 6 meses foram realizadas avaliações que consistiam na contagem do número de orifícios ativos (aqueles com serragem de aspecto novo) que surgiam na superfície dos selantes que estavam dentro da área útil e do número de insetos que tinham perfurado a barreira mecânica feita pelos selantes e estavam presos na tela de nylon.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% utilizando o programa estatístico Sisvar.

Adicionalmente, foi realizada a análise de custos necessários para tratar 1 m² de estipe com os dois selantes citados acima. O custo total de cada tratamento referiu-se aos insumos, mão de obra utilizada e ao custo alternativo ou de oportunidade e foi definido mediante a soma do custo fixo total e do custo variável total segundo metodologia de Reis (2004).

Foi avaliado também o efeito da intempérie sobre quatro tipos de selantes com as seguintes constituições: argamassa, cimento, argamassa/fibra de coco (proporção 4:2) e cimento/fibra de coco (proporção 4:2). Os selantes foram preparados adicionando água até atingir o ponto de massa semi-pastosa. Em seguida, os selantes foram aplicados em um estipe cortado com 0,30 m de comprimento (unidade experimental).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições. Após a aplicação do selante sobre o estipe foi demarcado uma área de (20 cm x 25 cm) totalizando 500 cm² considerada como área útil. O experimento foi realizado em ambiente telado na Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo da Embrapa Tabuleiros Costeiros (UEP-Rio Largo), em Rio Largo, AL.

A ação da intempérie foi avaliada mediante o desprendimento do selante do estipe. As avaliações foram realizadas mensalmente de março a outubro de 2015. Capturava-se imagens da área útil mediante câmera digital Sony Cyber-Shot DSC-WX100 18.2 MP a fim de registrar esse desprendimento ao longo do experimento. Posteriormente, essas imagens foram analisadas utilizando o software ImageJ que calculou a área do selante que se despreendeu. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Sisvar.

Resultados de Discussão

Efeito dos selantes constituídos de biomanta de fibra de coco/cimento/cola no controle de *R. barbirostris*

O número de orifícios ativos presentes nos estipes tratamentos com biomanta B5 (500 g/m²) e B8 (800 g/m²) diferiu significativamente daqueles presentes no tratamento controle. Com isso, as respectivas biomantas demonstram ser eficientes como barreira mecânica, impedindo a saída dos excrementos de *R. barbirostris* do interior do estipe. O número de orifícios no estipe de plantas tratadas com biomanta B3 não diferiu nem do tratamento controle nem dos demais tratamentos (Figura 1).

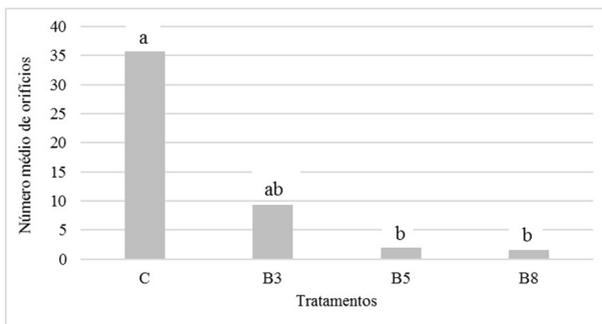


Figura 1. Número médio de orifícios ativos na área útil no experimento com biomanta: C (tratamento controle), **B3** (biomanta - 300 g/m²), **B5** (biomanta - 500 g/m²), **B8** (biomanta - 800 g/m²). Neópolis, SE, junho/novembro, 2015. Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

Os tratamentos selantes com as biomantas B5 (500 g/m²) e B8 (800 g/m²) reduziram em torno de 95% o número de orifícios ativos presentes no estipe e 74% quando utilizado a biomanta B3 (300 g/m²). Em experimento similar feito por Neves (2014), utilizando uma mistura selante de cimento/cal/cola, nas proporções (5:2:0,5) (4:2:0,5) e (3:2:0,5), também se observou uma redução no número de orifícios ativos. Contudo, a maior porcentagem de redução atingida foi de 87% quando se utilizou a proporção (4:2:0,5).

Na Figura 2, pode ser observado os orifícios na superfície da biomanta, pelos quais são expelidos serragem bem como tentativa de a saída do *R. barbirostris*.



Fotos: Aldomário Santo Negrissoli Júnior

Figura 2. (A) Orifícios ativos na superfície de estipe tratado com biomanta 300 g/m²; **(B)** Saída de *R. barbirostris* na superfície de estipe tratado com biomanta 300 g/m².

O número de *R. barbirostris* capturados nas plantas tratadas com biomanta B5 e B8, (500 g/m² e 800 g/m²) respectivamente, diferiram significativamente daqueles presentes no tratamento controle (Figura 3). Logo as biomantas nas densidades citadas agiram como barreira mecânica no controle do respectivo inseto. Já o número de insetos capturados em plantas tratadas com biomanta B3 (300 g/m²) não diferiu do tratamento controle. Não houve variação significativa entre os tratamentos com as três biomanta testadas.

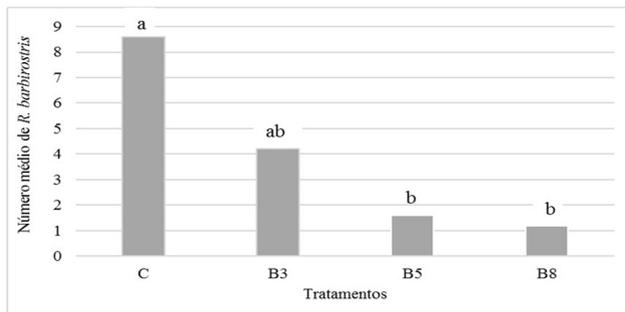


Figura 3. Número médio de *R. barbirostris* capturados no experimento com biomanta. C (tratamento controle), **B3** (biomanta - 300 g/m²), **B5** (biomanta - 500 g/m²), **B8** (biomanta - 800 g/m²) (Neópolis/SE, 2015). Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

As biomantas B5 e B8 (500 800 g/m² e 800 g/m²) demonstraram-se eficientes como barreira mecânica ao reduzir mais de 80% a saída do *R. barbirostris* do estipe do coqueiro. Já na biomanta B3 (300 g/m²) a redução foi de apenas 30%. Neves (2014) obteve uma redução de 72,2% na emergência de adultos de *R. barbirostris* utilizando a mistura selante cimento/cal/cola na proporção (4:2:0,5).

Efeito da intempérie sobre diferentes selantes

Os selantes à base de argamassa e argamassa/fibra não se desprenderam da área útil pela ação da intempérie, quando comparados aos demais selantes. Porém, a área do selante cimento/fibra que ainda se manteve intacta, não diferiu significativamente da área dos selantes à base de argamassa. Ao contrário da área do selante à base de cimento que diferiu significativamente das demais (Figura 4).

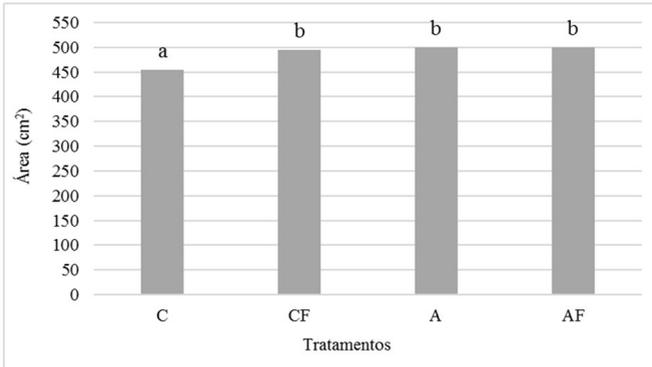


Figura 4. Área do estipe que não sofreu a ação da intempérie: **C** (cimento), **CF** (cimento/fibra), **A** (argamassa) e **AF** (argamassa/fibra) (Rio Largo/AL). Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

A ação da intempérie levou a uma redução de quase 10% da área do selante C (cimento) e 1% do CF (cimento/fibra). Os selantes A (argamassa) e AF (argamassa/fibra) não tiveram redução de área.

Como os selantes A (argamassa) e AF (argamassa/fibra) mantiveram sua área intacta, infere-se que a intempérie não é o fator determinante na resistência do selante e sim a sua constituição. A adição da fibra de coco aos selantes de matriz cimento ou argamassa proporciona uma barreira mecânica de maior espessura sobre o estipe, logo a utilização desse componente a matriz é recomendada.

Na Figura 5, pode ser observado a ação da intempérie sobre dos selantes avaliados.

Fotos: Aldomário Santo Negrissoli Júnior

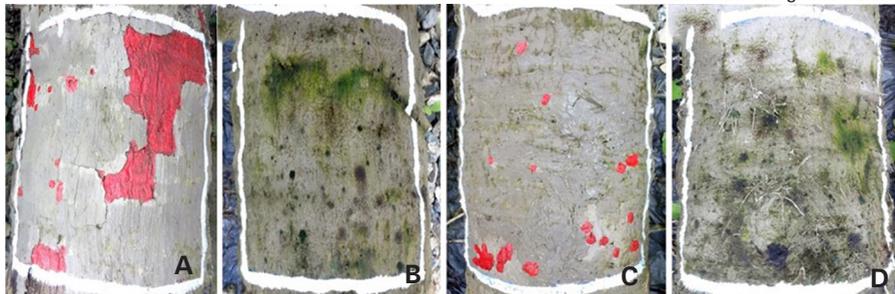


Figura 5. Ação da intempérie sobre os selantes 5 meses após a aplicação. As áreas pintadas de vermelho mostram os locais onde o selante se desprende. (A) Cimento, (B) Argamassa, (C) Cimento/fibra, (D) Argamassa/fibra. Rio Largo, AL, 2015.

Efeito dos selantes constituídos de fibra de coco/cimento/cola e de fibra de coco/argamassa/cola no controle de *R. barbirostris*

O número de orifícios ativos presentes no estipe dos coqueiros tratados com selantes à base de fibra de coco/cimento/cola (Ci) e fibra de coco/argamassa/cola (Ar) diferiram significativamente daqueles presentes no tratamento controle (Figura 6). Com isso os respectivos selantes demonstraram ser eficientes como barreira mecânica impedindo a saída de serragem do interior do estipe. Não houve diferença significativa entre o número de orifícios presentes nos estipes tratados pelos selantes (Ci) e (Ar).

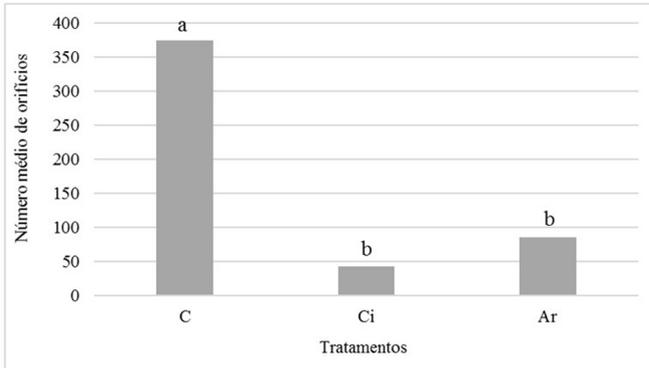


Figura 6. Número médio de orifícios ativos presentes no estipe de coqueiro nos seguintes tratamentos: **C** (controle), **Ci** (fibra de coco/cimento/cola), **Ar** (fibra de coco/argamassa/cola Argamassa) (Neópolis/SE, novembro/2015 a abril/2016). Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

O selante que teve por base fibra de coco/cimento/cola (Ci) reduziu 88,6% o número de orifícios ativos do estipe e o selante com fibra de coco/argamassa/cola (Ar) reduziu apenas 77%. Essa menor porcentagem de redução no número de orifícios proporcionada pelo selante (Ar) pode estar relacionada a presença de areia na composição da argamassa, que ao ser misturada a fibra de coco não teve a mesma aderência que o selante (Ci) devido a presença de partículas de areia.

Na Figura 7, pode ser observado a serragem sendo expelida na superfície de estipe com fibra de coco/argamassa/cola bem como a saída do *R. barbirostris*.



Figura 7. (A) Orifícios ativos na superfície de estipe tratado com fibra de coco/argamassa/cola, **(B)** *R. barbirostris* na superfície de estipe tratado com fibra de coco/argamassa/cola após ter saído de seu interior através de orifício construído.

O número de *R. barbirostris* capturados nas plantas tratadas com fibra de coco/cimento/cola (Ci) e fibra de coco/argamassa/cola (Ar) diferiram significativamente daqueles presentes no tratamento controle (Figura 8). Não houve variação significativa no número de insetos capturados nas plantas tratadas com selantes (Ci) e (Ar).

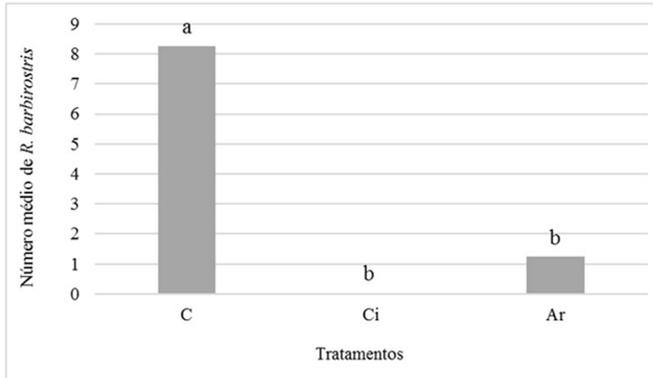


Figura 8. Número médio de *R. barbirostris* capturados no experimento com fibra de coco: **C** (controle), **Ci** (fibra de coco/cimento/cola), **Ar** (fibra de coco/argamassa/cola) (Neópolis, SE, 2015/2016). Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

A porcentagem de redução de saída de *R. barbirostris* do estipe tratado com o selante à base de fibra de coco/argamassa/cola (Ar) foi de 85%, enquanto que a do selante à base fibra de coco/cimento/cola (Ci) foi de 100%. Sendo, pois, este último o selante mais efetivo.

Análise de custos dos tratamentos com biomanta, fibra triturada e tela de nylon

Os recursos (insumos) fixos necessários à aplicação dos tratamentos com biomanta e fibra triturada foram: baldes, utilizado para misturar os seguintes produtos: cimento/cola, fibra de coco/cimento/cola e fibra de coco/argamassa/cola e broca utilizada para a apicar a solução (cimento/cola) na biomanta.

Os insumos variáveis necessários à aplicação do tratamento com biomanta foram: 1 m² de biomanta, 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: 1 m² de tela de nylon, 0,2 h/homem (mão de obra).

Após os cálculos de análise de custos dos insumos, mão de obra, custo alternativo, o custo total de cada tratamento para cada m² de estípe tratado é apresentado na Figura 9.

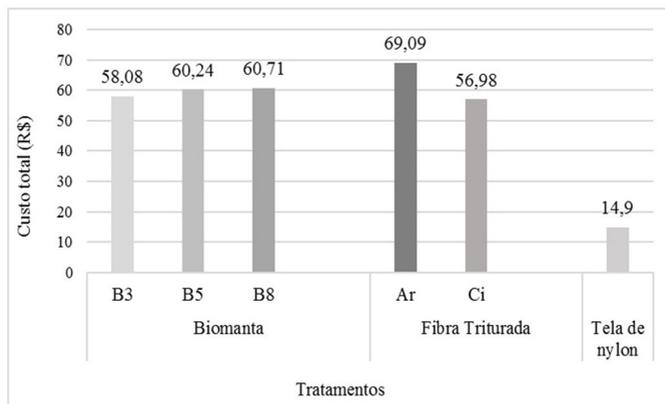


Figura 9. Custo total (R\$) de cada tratamento necessários para tratar 1 m² de estípe. **B3** (biomanta - 300 g/m²); **B5** (biomanta - 500 g/m²); **B8** (biomanta - 800 g/m²); **Ci** (fibra de coco/cimento/cola); **Ar** (fibra de coco/argamassa/cola). Neópolis, SE, 2015/2016.

A tela de nylon utilizada, a princípio para delimitar a área útil nos diversos tratamentos, passou a ser considerada como um método de controle mecânico, quando se percebeu que não era danificada pelo *R. barbirostris*.

Conclusões

A tela de nylon demonstra ser eficiente como método de controle mecânico de *R. barbirostris* apresentando também o menor custos entre todos tratamentos avaliados.

O selante a base de fibra de coco/argamassa é o mais resistente a ação da intempérie.

Os selantes a base de fibra de coco triturada/cimento/cola e fibra de coco triturada/argamassa/cola demonstram ser eficientes como barreira mecânica, sendo o primeiro selante mais efetivo e mais barato.

As biomantas 500 g/m² e 800 g/m² demonstram ser eficientes como método de barreira mecânica, porém, o seu alto custo torna sua utilização inviável.

Agradecimento

À Fundação de Apoio à Pesquisa no Estado de Alagoas (Fapeal) e CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

AGROFIT. **Consulta de praga:** *Rhinostomus barbirostris*. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 10 fev. 2016.

COSTA, R. S. C.; NASCENTE, A. S.; RIBEIRO, G. D.; FERREIRA, M. G. R. (Ed.) **Cultivo do coqueiro em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005.

FAO. **World production**. Rome, 2014. Disponível em: <www.faostat.org.br>. Acesso em: 20 jan. 2016.

FERREIRA, J. M. S.; LINS, P. M. P.; MOURA, J. I. L. de; MOREIRA, M. A. B.; TEODORO, A. V. Broca-do-estipe. In: DINIZ, L. E. C. (Ed.). **Agência de Informação da Embrapa: coco**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Maranhão: Embrapa Cocais, 2012. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/coco/arvore/CONT000gl5lpwbo02wx5ok0xkgqy5ymiwqjs.html>>. Acesso em: 11 set. 2015.

FERREIRA, J. M. S. Pragas e métodos de controle ajustados à baixa capacidade de investimento dos pequenos produtores rurais. In: CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M. FERREIRA, J. M. S. **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 196-198.

FERREIRA, J. M. S; MICHEREFF FILHO, M. **Produção integrada de coco: práticas fitossanitárias**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002.107 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 692-693.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, dez. 2015. v. 29, n. 12. p. 41.

NEVES, J. D. S. das. **Utilização de selante para controle alternativo de coleobrocas em coqueiro (*Cocos nucifera* L.)**. 2014. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Ambiente) – Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2014.

REIS, A. J. Economia aplicada à administração. In: _____. **Comportamento de preços**. Lavras. 2004. p. 39-64. Apostila.

VAURIE, P. Weevils of the tribe Sipalini (Coleoptera: Curculionidae: Rhynchophorinae) part 2. The genera *Mesocordylus* and *Orthognatus*. **American Museum Novitates**, n. 2441, p. 1-78, 1970.