

OCORRÊNCIA DA CROSTA-NEGRA EM SERINGAIS DO SUDESTE DA BAHIA

Adonias de Castro Virgens Filho¹, Ivo Cairo Cabral Júnior², Jaime Honorato Júnior³, José Luís Bezerra⁴

¹Mapa/Ceplac/Cepec - km 22, Rod. Ilhéus/Itabuna, 45600-970, Itabuna, Bahia. adoniascastro@uol.com.br; ²Plantações Michelin da Bahia; ivo-cairo.junior@michelin.com; ³Universidade Federal do Oeste da Bahia; jaime.honorato@ufob.edu.br; ⁴jlulabezerra@hotmail.com.

A heveicultura da Bahia notabiliza-se como uma atividade geradora de trabalho e renda e de importância social e ambiental. O cluster regional da borracha integra a cadeia produtiva com investimentos nos segmentos de insumos, produção primária, agroindústria, indústrias de pneumáticos e artefatos. Nas duas últimas décadas, no sudeste da Bahia vem ocorrendo novas doenças, causando danos econômicos. A exemplo, a crosta-negra (*Phyllachora huberi* P. Henn.), foi disseminada nos seringais, formando um complexo associada a fungos das espécies *Colletotrichum* sp. e *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt), provocando epidemias severas, causando redução de até 50 % na produção. Os primeiros sintomas são perceptíveis em folíolos maduros, causando desfolha progressiva e lenta das plantas, reduzindo a área foliar em até 90%, cerca de quatro a seis meses após, quando também ocorre a ação danosa de outras doenças. Entre as alternativas de controle menciona-se o uso de fungicida composto por estrobirulina, azoxistrobina e um triazol, o tebuconazol, na concentração de 0,0125%, sendo necessário o registro junto ao MAPA, visando à extensão de uso deste produto e a definição de tecnologia de aplicação acessível e eficaz, a fim de possibilitar a adoção pelos produtores, inclusive agricultores familiares. A ação do complexo crosta-negra requer a indicação de clones produtivos e resistentes às enfermidades ou clones produtivos que possam ser explorados com manejo integrado, gerando eficácia no benefício/custo. A importância desta doença demanda a realização de pesquisas para conhecer melhor a integração deste fungo no patossistema e definir medidas eficazes de controle integrado.

Palavras-chave: Seringueira, *Hevea brasiliensis*, crosta-negra, doenças, *Phyllachora huberi*.

Occurrence of black crust in rubber plantations in southeastern Bahia. The rubber industry in Bahia stands out as an activity that generates work and income and it is important socially and environmentally. The regional rubber cluster integrates the production chain with investments in the segments of raw materials, primary production, agro-industry, tire and artifact industries. In the last two decades, in the southeast Bahia has occurring new diseases, causing economic damage. For example, the black crust (*Phyllachora huberi* P. Henn.), associated with fungi, such as *Colletotrichum* sp. and *Corynespora cassiicola* (Berk & Curt), causing severe epidemics, and consequently a reduction of up to 50% in production. The first symptoms are noticeable in ripe leaflets, causing progressive and slow defoliation of the plants, reducing leaf area by up to 90%, about four to six months later, when the harmful action of other pests also occurs. Among the control alternatives, the use of a fungicide composed of strobirulin, azoxystrobin and a triazole, tebuconazole, at a concentration of 0.0125% is effective; however, an extension of use, and a definition of an effective and accessible spraying technology are required, in order to enable the adoption by producers, including family farmers. The action of the black crust complex requires the indication of productive clones resistant to diseases or productive clones that can be exploited with integrated management, generating efficacy in the benefit/cost. The importance of this problem suggests conducting research to better understand the integration of this fungus in the pathosystem and to define effective integrated control measures.

Key words: Rubber tree, *Hevea brasiliensis*, black crust, diseases, *Phyllachora huberi*.

Introdução

A heveicultura é uma atividade de importância econômica e social na região sudeste da Bahia, por gerar trabalho e renda nos municípios onde está concentrada. O agronegócio borracha se desenvolveu neste estado através de esforços empreendidos pela iniciativa privada e pelo apoio governamental nas esferas estadual e federal (Virgens Filho, Freitas e Cabral Júnior, 2011). Atualmente, a Bahia é o quarto produtor de borracha natural do país com 13.723 toneladas de borracha seca e possui a segunda maior área em fase de exploração, correspondente a 23.627 hectares (IBGE, 2021).

A Bahia se destaca pela infraestrutura de produção e industrialização da borracha, bem como pela expressiva área em exploração com a seringueira. O estado integra todos os elos da cadeia produtiva com investimentos nos segmentos de insumos, produção primária, agroindústria, indústrias de pneumáticos e artefatos.

A heveicultura baiana, apesar da sua importância para o setor da borracha do país, vem sofrendo com a ocorrência de novas doenças nas duas últimas décadas, o que tem causado danos econômicos para os produtores, comprometendo a sua competitividade. A mais recente praga, a crosta-negra (*Phyllachora huberi* P. Henn.; *Rosenscheldiella heveae* Junqueira & J. L. Bezerra 1990), isoladamente ou em complexos, detectada a partir de 2017, foi disseminada nos seringais de Igrapiúna e Ituberá, onde vem provocando o desfolhamento das plantações em epidemias muito severas, chegando a inviabilizar a exploração de algumas áreas, causando redução da produção, diminuição da renda, êxodo da mão de obra qualificada e restrição da oferta de borracha para a agroindústria.

A importância econômica, social e ambiental deste problema tem motivado a integração da sociedade civil organizada com o setor privado e as esferas públicas municipal, estadual e federal, no sentido de encontrar alternativas de manejo da enfermidade. Este trabalho tem o objetivo de registrar a ocorrência, analisar a situação reportada e fornecer subsídios que contribuam para a adoção de medidas visando ao controle desta grave enfermidade.

Agente etiológico

A crosta-negra foi primeiramente descrita por Jacques Hubber, em 1899, a partir de material

coletado pelo mesmo no estado do Pará, em 1998, sendo o agente etiológico incitado por *Phyllachora huberi* P. Henn (Gasparotto e Pereira, 2012).

Posteriormente, em 1915, este fungo foi reclassificado erroneamente como *Catacauma huberi* (Henn.) Theiss. & Syd, 1915 (Enciclopédia da vida, 2022; Junqueira e Bezerra, 1990). Em período mais recente, os pesquisadores Nilton Junqueira e José Luís Bezerra descreveram o fungo *Rosenscheldiella heveae* associado às crostas formadas por *Phyllachora huberi*, sendo que nas inoculações realizadas em folíolos, ambos os fungos se mostraram patogênicos (Junqueira e Bezerra, 1990).

No estado de São Paulo, Gonçalves et al. (2021) registraram a crosta-negra (*Phyllachora huberi*), associada à presença do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc, na maioria dos casos.

Na Bahia, na análise de material coletado em folíolos de seringais dos municípios de Ituberá e Igrapiúna, Bezerra (2020) constatou a presença do *Phyllachora huberi* P. Henn. associado à *Colletotrichum* sp. e *Corynespora cassicola* (Berk. & M. A. Curtis) C.T. Wei, 1950, em crostas de diferentes idades, em câmara úmida formada em placas de Petri (Figura 1).

Ocorrência e distribuição da crosta-negra

A crosta-negra é uma doença encontrada no Brasil, Venezuela, Trinidad, Colômbia, Bolívia, Peru e Suriname (Standen, 1952; citado por Gasparotto; Pereira, 2012; Chee & Wastie, 1980). A sua ocorrência no Brasil teve início nos estados amazônicos, sendo verificada no Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso, apresentando sintomas em seringais adultos, chamando atenção pelas crostas deixadas nas folhas (Gasparotto e Pereira, 2012). Há registro de

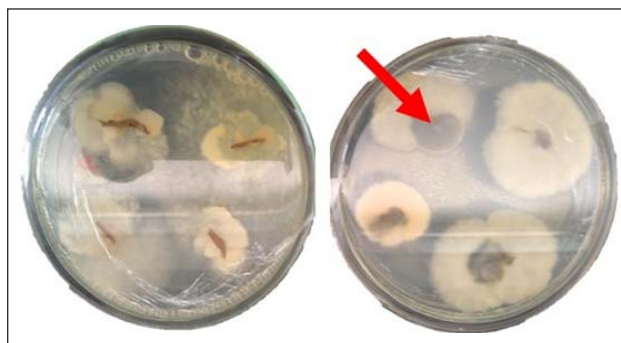


Figura 1. Presença de colônias de *Phyllachora huberi* em associação com *Colletotrichum gloeosporioides* e *Corynespora cassicola*.

que a crosta-negra foi a primeira doença constatada na seringueira no vale amazônico (Furtado, Gasparotto e Pereira, 2016).

Na Amazônia, a presença da crosta-negra era associada à queda normal de folhas, como consequência do processo de senescência; por essa razão, se atribuía pouca importância a esta doença. Furtado, Gasparotto e Pereira (2016) afirmam que os prejuízos causados naquela oportunidade não chegavam a causar preocupação. Com a expansão dos plantios nos anos 1970 e 1980, a enfermidade tornou-se mais frequente, causando lenta e progressiva queda de folhas nos materiais mais suscetíveis, especialmente no clone IAN 717, híbrido de *Hevea brasiliensis* x *Hevea benthamiana*.

No estado de São Paulo, a crosta-negra foi detectada em seringueiras da região de Votuporanga, no ano de 2012 (Stradioto e Furtado, 2012), causando danos em folíolos de seringueiras com dois anos de idade e em plantios adultos. Em seguida foi disseminada para outras áreas, tais como: Palestina, Olímpia, Barretos, Colômbia, Colina, Guaraci, Guaíra, São José do Rio Preto, Paulo de Faria, Tanabi e Bálsamo (Gonçalves et al., 2021).

Na Bahia, a crosta-negra foi constatada a partir de 2017, provocando danos em viveiro e jardim clonal de seringueira no município de Igrapiúna (Honorato Junior e Honorato, 2019). Em seguida, a doença foi disseminada nos seringueiros de Igrapiúna e Ituberá e, mais recentemente, nos municípios das sub-regiões do Baixo sul e Litoral sul, conforme levantamento de campo (Figura 2) realizado pela Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB, 2021).

Visando evitar a dispersão deste complexo fitossanitário para outras regiões do estado e para outros estados, a ADAB publicou uma portaria que dispõe sobre a criação da Comissão Técnica Regional de Prevenção e Controle da Crosta-negra da Seringueira (CN) - CTRPCCN-BA (ADAB, 2022a). Em outra portaria (ADAB, 2022b), a agência estabeleceu critérios e procedimentos para a realização dos levantamentos de detecção da crosta-negra nas regiões produtoras de borracha, visando à delimitação das áreas de seringueira atacadas ou não, a fim de adotar medidas de prevenção e controle.

A ocorrência desta doença é restrita a cultura da seringueira. Na cultura do paricá (*Schizolobium*

amazonicum), no Estado do Pará, Trindade et al. (1999) registraram outra crosta-negra, causada pelo fungo *Phyllachora schizolobiicola* subsp. *Schizolobiicola*.

Descrição dos sintomas e ocorrência no campo

Os primeiros sintomas da crosta-negra são perceptíveis em folíolos maduros, onde se observam infecções de *Phyllachora huberi*, podendo estar associados a *Rosenscheldiella heveae* (Figura 3). O desenvolvimento da doença é lento em folíolos com um mês de idade; com o desenvolvimento dos folíolos, se observam placas circulares negras, constituídas de estromas do fungo na face abaxial (inferior), ocupando a porção internerval, projetando-se para as nervuras secundárias (Figura 4). Em outro tipo de sintoma, se observa o surgimento de áreas cloróticas circundadas por tecidos esverdeados na face adaxial (Figura 5) (Junqueira e Bezerra, 1990; Gasparotto e Pereira, 2012). No estágio final, se observam crostas bem desenvolvidas, chegando a formar figuras estranhas (Figuras 6, 7).

Nos sintomas iniciais, na face abaxial, se observa a presença de manchas circulares escuras, indicando a presença de *Rosenscheldiella heveae* (Figura 8). Nas partes correspondentes a cada crosta, as incrustações estromáticas negras são refletidas na epiderme, apresentando mancha circular clorótica na face adaxial (superior) do limbo foliar. Quando ocorre invasão por outros fungos como o *Colletotrichum* sp. e *Fusarium* sp. surgem áreas necróticas em torno da crosta em ambas as epidermes (Furtado, Gasparotto e Pereira, 2016).

O isolamento de material coletado em folhas infectadas, mostra, muitas vezes, a presença de *Colletotrichum* sp. invadindo rupturas encontradas na epiderme, onde provocam lesões de antracnose em volta das crostas provocadas por *Phyllachora huberi*, podendo também estar associado a estromas de *Phyllachora heveae* (Bezerra, 2020; Gonçalves et al., 2021).

A agressividade dos sintomas da crosta negra demonstra a prevalência desta doença nos danos causados às folhas. Na análise visual, o sintoma de *Colletotrichum* sp. se caracteriza pela presença de manchas circulares alaranjadas na face adaxial que apresentam aspereza com o leve passar da mão, enquanto a crosta-negra se caracteriza pela presença

MAPA DA CROSTA-NEGRA DA BAHIA

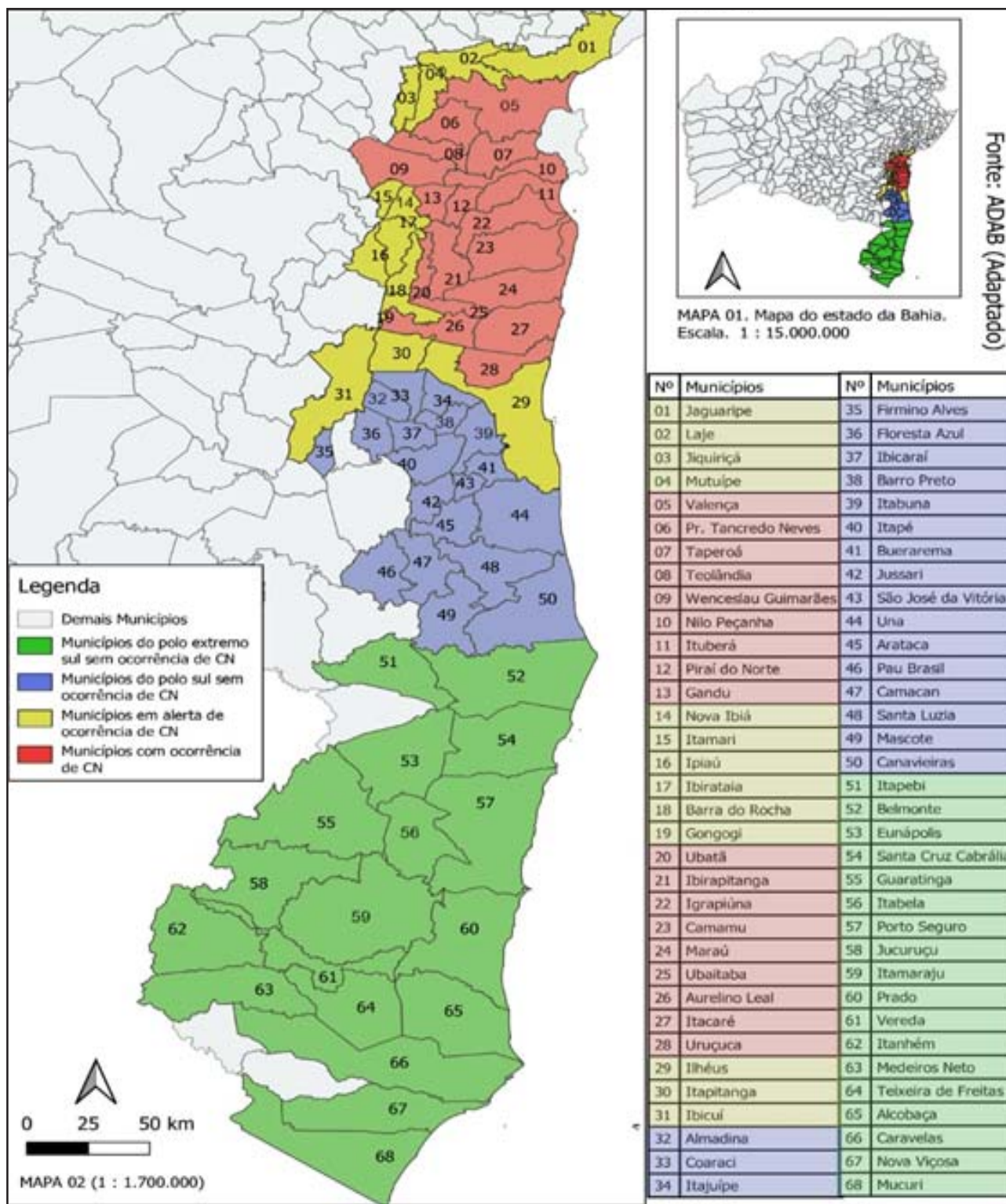


Figura 2. Distribuição geográfica da ocorrência da crosta-negra na Bahia em nov./2021.



Figura 3. Infecções de *P. huberi* e *R. heveae* em folíolos de seringueira.



Figura 4. Placas circulares negras constituídas de estromas na face abaxial.



Figura 5. Áreas cloróticas circundadas por tecido esverdeado na face adaxial.

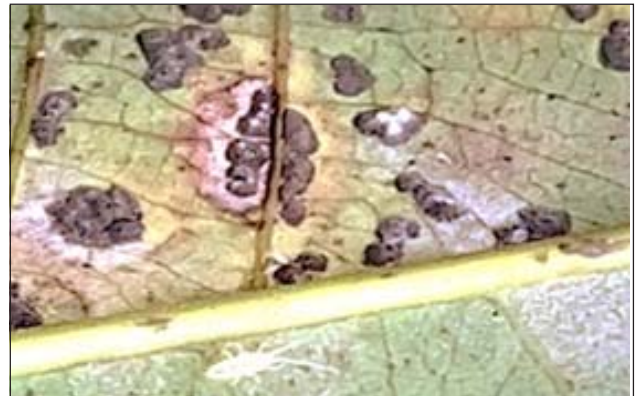


Figura 6. Crostas circulares desenvolvidas (*Phyllachora huberi* P. Henn).



Figura 7. Crostas bem desenvolvidas formando figuras estranhas.



Figura 8. Presença de *Rosenscheldiella heveae* na face abaxial.

de crostas enegrecidas na face abaxial que também são ásperas ao passar a mão.

Sob condições de ataque do complexo crosta-negra, as seringueiras apresentam queda de folhas, reduzindo

o enfolhamento da copa a até 90% (Figura 9). O controle químico pode ser uma alternativa viável, desde que realizado através de tecnologia de aplicação eficaz, alcançando benefício/custo competitivo (Figura 10).



Figura 9. Desfolhamento causado no clone FDR 5788 por ação do complexo crosta-negra.



Figura 10. Enfolhamento do clone FDR 5788 após controle químico da crosta-negra.

De acordo com Cabral Júnior (2022), o clone CMB 75, em experimento de competição de clones em pequena escala (CCPE), instalado na Plantações Michelin da Bahia (PMB), vem se mostrando altamente produtivo e apresenta resistência à crosta-negra (Figuras 11 e 12). Segundo este autor, este material, juntamente com o IAN 6590, SIAL 1005 e Fx 3864, têm potencial para emprego em programas de melhoramento genético.

Clima da área de ocorrência da crosta-negra na Bahia

Até maio de 2021, a área de ocorrência da crosta-negra na Bahia estava localizada nos municípios de Ituberá, Igrapiúna, Piraí do Norte e Presidente Tancredo Neves, todos situados no Baixo sul da Bahia. Posteriormente a doença se espalhou para outros municípios desta sub-região, além de outros do Litoral sul da Bahia. Estas sub-regiões possuem clima quente



Figura 11. Resistência à crosta-negra do clone CMB 75 em fase de desenvolvimento.



Figura 12. Produção do clone CMB 75 sem controle da crosta-negra em CCPE (PMB).

e úmido, sem estação seca definida, caracterizado como do tipo Af, segundo a classificação de Köppen.

O Baixo sul faz parte da "faixa marginal", segundo o zoneamento edafo-climático para ocorrência do *Pseudocercospora ulei* na Bahia (Almeida et al., 1987). Esta faixa se estende do litoral de Valença a Una, com distribuição geográfica de 6.114 km², onde está concentrada a heveicultura tradicional da Bahia, principalmente nos municípios de Ituberá, Igrapiúna, Camamu, Marau, Ilhéus e Una. A área possui alta umidade atmosférica com ocorrência de pelo menos 13 horas por dia com UR superior a 95 %. A temperatura média mensal oscila entre 20 e 26° C com

média anual em torno de 24° C, enquanto a precipitação varia de 1600 a 2400 mm com excedente hídrico de 800 a 1200 mm. As condições são favoráveis ao fluxo de látex, mas muito sujeitas à ocorrência de pragas e doenças.

Danos causados pela doença

A crosta-negra passou a ocorrer na sub-região do Baixo sul da Bahia formando um patossistema que tem provocado danos severos nos seringais, evoluindo desde os estádios fenológicos iniciais até a fase de maturação dos folíolos, que coincide com o início da safra, quando se verifica queda acentuada de folhas, comprometendo a produção de borracha. A sua presença está associada a outros patógenos, mas atribui-se a este fungo uma ação prevalente pela forte agressividade. A crosta-negra causa desfolha lenta e progressiva das plantas e, finalmente, reduz a área foliar em até 90%, cerca de quatro a seis meses após o enfolhamento normal, período em que também se verifica a ação danosa de outras pragas.

A ocorrência de ataques do complexo crosta-negra e dos fungos associados, por anos sucessivos, poderá levar os seringais à morte. Isso é preocupante porque tanto podem ocorrer danos em seringais de idade avançada, como em seringais plantados em anos mais recentes. O paradoxo é que se trata de um problema que pode ser contornado por meio do controle químico, mas com necessidade de aprimoramento da tecnologia de aplicação.

Devido ao ataque da crosta-negra, o seringal passa por duas desfolhas: uma desfolha natural e outra devido à doença, que ocorre no final do período chuvoso em São Paulo, Pará e Mato Grosso, sendo que a produção no estado de São Paulo chega a diminuir entre 15 e 20% (Gonçalves et al., 2021). Na Bahia, especialmente no Baixo sul, após a desfolha natural, a presença do complexo crosta-negra pode ser registrada desde a fase posterior ao enfolhamento natural, quando da maturação dos folíolos, até o final do verão, sendo associada ou não a outros patógenos. Na fase inicial da safra, entre os meses de fevereiro a abril, observa-se mais desfolha, sendo o nível de enfolhamento da copa reduzido acentuadamente, levando muitos seringais a diminuírem a produção em até 50 %.

Em que pese a ocorrência da crosta-negra em outras regiões produtoras de borracha do Brasil, não há registro de que as epidemias causaram danos

acentuados, como aqueles observados no Baixo sul da Bahia. Em levantamento realizado em 17 empresas, Virgens Filho et al. (2021) registraram a redução de 38% na produção de borracha entre os anos de 2017 e 2020, sendo isso atribuído, prevalentemente, aos problemas fitossanitários com ênfase para o complexo crosta-negra (Tabela 1).

Tabela 1. Redução da produção de borracha em empresas do Baixo sul da Bahia devido à ação prevalente de problemas fitossanitários, com ênfase para a crosta-negra

| Ano | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Produção em kg de Coágulo (DRC 60%) | 1.484.719 | 1.336.521 | 1.214.859 | 923.326 |
| Índice | 100% | 90% | 82% | 62% |

Fonte: Icaubor, Ciapra, Cooperverde, Agroindustrial Ituberá Ltda. (2021).

Impacto social e econômico

O estado da Bahia já teve um papel destacado como polo produtor de borracha, mantendo a hegemonia nacional entre os anos de 1988 a 1990. Em 1991, esta posição passou a ser ocupada pelo estado de São Paulo, ficando a Bahia em segundo lugar até o ano de 2018. A partir de 2019, a Bahia assumiu o quarto lugar, seguindo aos estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás (Tabela 2).

A evolução e queda da produção baiana se devem principalmente ao envelhecimento dos seringais, a ausência de políticas públicas visando à modernização da heveicultura e a ocorrência de novas pragas. No contexto do agravamento dos problemas fitossanitários da seringueira, merecem destaque os seguintes: i) evolução da doença antracnose, ampliando o patossistema *Colletotrichum* spp. x *Hevea brasiliensis* com cinco espécies pertencentes a três complexos: *C. gloeosporioides*, *C. acutatum* e *C. boninense* (Santos, 2018); o agravamento dos ataques de requeima observados a partir dos anos 2.000, especialmente no clone PMB 1 e depois em outros materiais; ii) ocorrência do ácaro branco (*Calacarus heveae*) e ácaro vermelho (*Tenuipalpus heveae*), causando danos nos seringais a partir do final dos anos 2000; iii) ataques frequentes de percevejo de renda (*Leptopharsa heveae*), que a partir de 2013 vêm ocorrendo nos seringais (Honorato Junior e Honorato,

Tabela 2. Área colhida, produção, produtividade, receita gerada e ranking dos sete principais estados produtores de borracha do Brasil (IBGE, 2021)

| Estados | Ano | Área Colhida Hectare | Produção Ton. Bor. Seca | Produtividade Kg Borracha Seca/ha | Receita Gerada R\$ 1.000,00 | Ranking na Produção |
|-----------------|------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| São Paulo | 2017 | 68.326 | 124.819 | 1827 | 549.523 | 1° |
| | 2018 | 78.810 | 136.221 | 1728 | 516.343 | 1° |
| | 2019 | 81.991 | 145.354 | 1773 | 590.689 | 1° |
| | 2020 | 81.991 | 149.636 | 1825 | 637.967 | 1° |
| Bahia | 2017 | 24.962 | 14.416 | 578 | 50.217 | 2° |
| | 2018 | 23.628 | 14.134 | 598 | 47.740 | 2° |
| | 2019 | 23.727 | 14.096 | 594 | 60.592 | 4° |
| | 2020 | 23.627 | 13.723 | 581 | 56.574 | 4° |
| Minas Gerais | 2017 | 9.151 | 8.132 | 889 | 32.859 | 6° |
| | 2018 | 12.175 | 10.568 | 868 | 42.085 | 4° |
| | 2019 | 13.429 | 14.441 | 1075 | 55.796 | 2° |
| | 2020 | 13.429 | 16.808 | 1252 | 73.920 | 2° |
| Goiás | 2017 | 7.320 | 12.443 | 1700 | 53.451 | 3° |
| | 2018 | 9.043 | 12.606 | 1394 | 43.007 | 3° |
| | 2019 | 9.185 | 14.429 | 1571 | 51.182 | 3° |
| | 2020 | 9.195 | 15.581 | 1695 | 58.488 | 3° |
| Mato Grosso Sul | 2017 | 5.799 | 8.737 | 1507 | 44.229 | 5° |
| | 2018 | 5.505 | 4.094 | 744 | 16.149 | 6° |
| | 2019 | 5.760 | 8.365 | 1452 | 33.301 | 6° |
| | 2020 | 5.760 | 8.771 | 1523 | 38.114 | 5° |
| Mato Grosso | 2017 | 17.963 | 10.749 | 598 | 38.454 | 4° |
| | 2018 | 14.907 | 9.713 | 652 | 34.010 | 5° |
| | 2019 | 14.782 | 8.633 | 584 | 33.085 | 5° |
| | 2020 | 14.782 | 8.619 | 583 | 33.300 | 6° |
| Espírito Santo | 2017 | 9.034 | 6.352 | 703 | 29.039 | 7° |
| | 2018 | 9.818 | 7.120 | 725 | 27.928 | 7° |
| | 2019 | 9.949 | 7.388 | 743 | 31.139 | 7° |
| | 2020 | 9.949 | 8.246 | 829 | 42.959 | 7° |
| Outros | 2017 | 4.611 | 4.857 | 1053 | 18.990 | - |
| | 2018 | - | 5.261 | - | 69.657 | - |
| | 2019 | 74 | 4.729 | - | 81.241 | - |
| | 2020 | 4.531 | 4238 | 935 | 20.381 | - |
| Total | 2017 | 147.166 | 190.505 | 1294 | 816.762 | - |
| | 2018 | 152.326 | 199.717 | 1311 | 749.179 | - |
| | 2019 | 158.897 | 217.435 | 1368 | 876.433 | - |
| | 2020 | 163.264 | 225.622 | 1382 | 961.703 | - |

2015); iv) recente presença da crosta-negra, doença que vem causando danos severos nos seringais, chegando a inviabilizar a exploração em algumas plantações (Honorato Junior e Honorato, 2019).

A produção baiana segue em declínio (Figura 13) e isso reduzirá a renda do setor (Tabela 2). Esta situação vem ocorrendo desde a seca causada pelo fenômeno

El Niño, nos anos 2015 e 2016, sendo também influenciada pela ocorrência de preços baixos da borracha no período. A situação é preocupante porque a seringueira é uma das principais alternativas à diversificação agroecômica da região sudeste da Bahia e uma das melhores opções para o plantio de sistema agroflorestal com o cacauero.

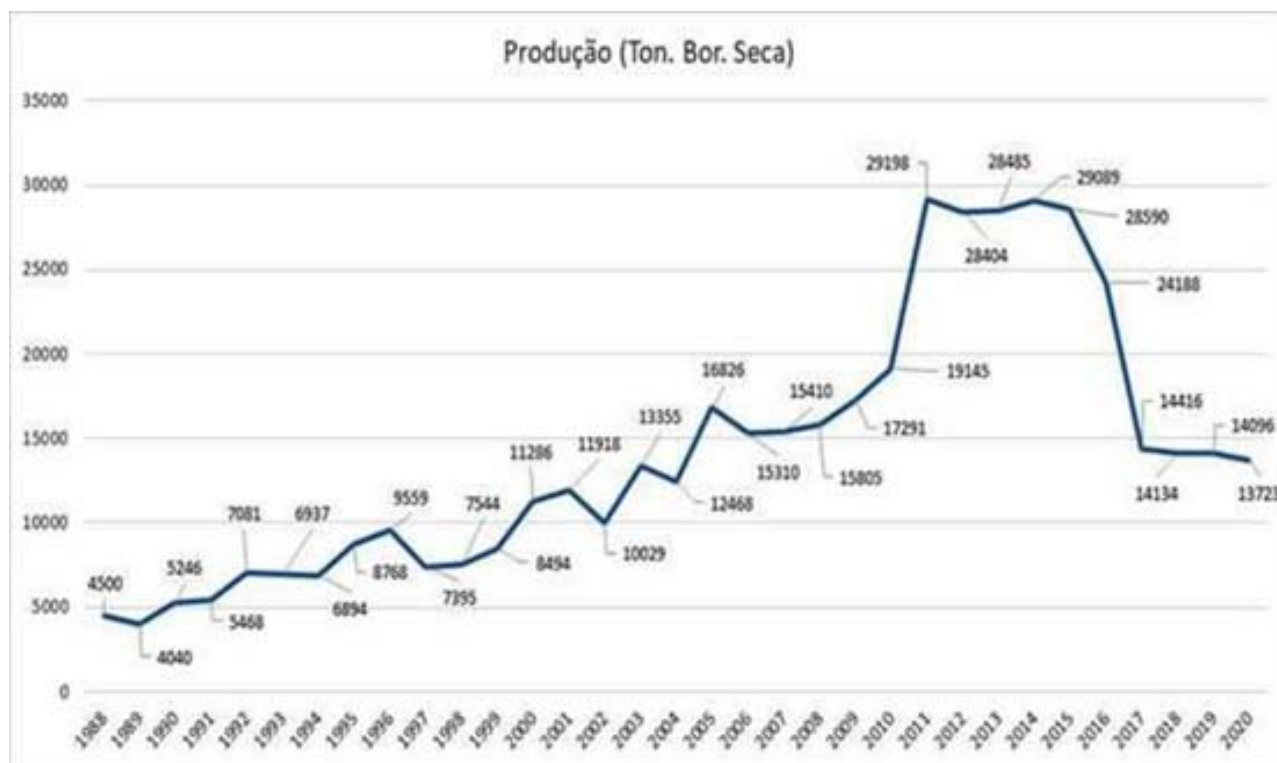


Figura 13. Evolução e declínio da produção baiana de borracha seca em mil toneladas no período 1988 a 2020 (IBGE, 2021).

A realidade vivida hoje no Baixo sul da Bahia preocupa a todos que dependem direta e indiretamente do setor da borracha. O êxodo da mão de obra especializada está provocando a paralisação da sangria, comprometendo a renda dos produtores e a oferta de borracha para a agroindústria. Os seringueiros, preocupados com a redução da produção de borracha e as consequências sobre a sua renda, têm sido presa fácil dos agentes de recrutamento de mão de obra, que passaram a frequentar a região nos últimos meses. Para mitigar o problema, a Secretaria Municipal de Agricultura de Ituberá tem promovido treinamentos para a formação de sangradores, mas este trabalho está sendo inócuo, porque muitos dos trabalhadores treinados são recrutados de imediato, visando ao embarque para outros estados.

Controle químico

De acordo com Trindade et al. (1999), o controle químico da crosta-negra pode ser feito com a aplicação dos fungicidas benomyl (0,075%) e triadimefon (0,025%).

Na Universidade Federal do Oeste da Bahia foram conduzidos experimentos em laboratório, visando avaliar o efeito de fungicidas sobre a germinação de esporos *in vitro*, obtidos por dissecação de estromas de folíolos sintomáticos. Como resultado, se verificou que compostos contendo estrobilurinas e triazóis promoveram controle, impedindo a germinação dos esporos em mais de 90%. Os melhores resultados foram obtidos com azoxistrobina + tebuconazol (5 mL L⁻¹); trifloxistrobina + tebuconazol (5 mL L⁻¹); e piraclostrobina + epoxiconazol (3 mL L⁻¹) (dados não publicados: Jaime Honorato Júnior, informações pessoais).

Em estudos de campo, Cabral Júnior (2020) realizou testes visando ao controle da crosta negra em jardim clonal de seringueira e verificou a eficácia do fungicida composto por uma estrobilurina, azoxistrobirulina e um triazol, o tebuconazol. Este produto foi utilizado em fase de teste na dose de 0,0125% em seringal adulto, através de aplicação com pulverizador a baixo volume, acoplado ao trator, sendo obtido o controle da doença. Contudo, há necessidade de oficializar a extensão de uso para a seringueira por parte do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

O patossistema existente nos seringais do sudeste da Bahia é bastante complexo, tornando necessária uma estratégia de controle de baixo custo e reduzido impacto ambiental. Por essa razão recomenda-se a realização de pesquisas visando à indicação de moléculas modernas de amplo espectro, que possibilitem um controle abrangente, alcançando as doenças de importância econômica.

Tecnologia de aplicação de defensivos

Os seringais do Baixo sul da Bahia estão localizados em áreas com relevo suave ondulado a declivoso, sendo difícil a aplicação de defensivos por via aérea ou terrestre. A pulverização aérea com avião é quase impraticável pela necessidade de se dispor de bases de reabastecimento da aeronave (aeródromos), ocorrer perda de produto devido à deriva causada pelo vento e complexidade do voo do avião para a pulverização da copa dos seringais. Na década de 1970, este trabalho era realizado com a colocação de bandeiras para marcação das faixas de aplicação; hoje, isso pode ser realizado com o auxílio do GPS, mas, ainda é uma operação complicada que deve ser substituída por alternativas mais exequíveis. O emprego de helicóptero seria mais apropriado, mas tem custo proibitivo.

A pulverização via terrestre demanda equipamentos apropriados e construção de acessos no interior do seringal, o que onera os custos e apresenta dificuldade para o lançamento da mistura até as folhas das seringueiras, as quais se localizam, em média, à altura de 25 metros do solo. Outro desafio é a necessidade de eleger a tecnologia mais eficaz entre as alternativas existentes: i) pulverização em alto volume (400 L ha⁻¹): tem gasto excessivo de água e exige maior impulso para colocar a mistura no alvo desejado; ii) pulverização em baixo volume (200 L ha⁻¹): tem mais economia do que em alto volume, mas ainda pode ser substituída por alternativas mais eficazes; iii) pulverização em ultra baixo volume (20 L ha⁻¹): é uma opção que tem vantagem sobre as anteriores, mas sofre mais o efeito do vento e carece de equipamentos que atendam à necessidade; iv) pulverização com lançamento de fumaça (*fogging*): é uma opção a ser pesquisada, com o teste de equipamentos que comprovem a eficácia no uso de fungicidas, tendo em vista que o equipamento *dyna fog*, usado na década de 1980, teve seu emprego abandonado em escala

comercial, bem como torna-se necessária à existência de produtos formulados para este tipo de aplicação.

Qualquer que seja a alternativa empregada é preciso que se analise o benefício/custo, a fim de concluir sobre a viabilidade em diferentes condições de produtividade do seringal e preço da borracha.

A opção mais recente e que se constitui em um desafio a ser vencido é o emprego de drones, equipamento que demanda o uso de uma plataforma móvel com elevação de 25 metros, a fim de que o operador maneje o aparelho e que apresente benefício/custo viável para uso comercial, inclusive pelos produtores da agricultura familiar.

Resistência genética

Gasparotto et al. (1993) avaliaram a resistência de clones e seis espécies de seringueira à crosta-negra, usando 24 mudas infectadas naturalmente, devido à dificuldade de se proceder à inoculação artificial. Após seis meses, coletaram folíolos maduros e quantificaram o número de crostas por 10 cm² de área foliar. Como resultado, os autores verificaram que plantas oriundas das espécies *Hevea pauciflora* (PA 31 e P 10), *Hevea nitida* e *Hevea guianensis* var. *marginata* não foram afetadas pela doença. Os clones IAN 6486 (híbrido de *H. pauciflora* x *H. brasiliensis*), o F 4512 (*H. benthamiana*) e as espécies *H. camargoana* e *H. spruceana* apresentaram baixo número de crostas e severidade igual ou inferior a 10%. Cumpre refletir que havia baixa pressão de inóculo no ambiente, pelo fato de não existirem grandes áreas com a presença do hospedeiro na região. Contudo, esses resultados são importantes por registrarem materiais com potencial de resistência à crosta-negra.

Em levantamento de campo realizado em áreas comerciais do Baixo sul da Bahia, usando escala de notas para a crosta-negra, adaptada de Silva e Virgens Filho (2015) (Figura 14), foi feita a avaliação preliminar da resistência de 11 clones de seringueira a esta enfermidade, obtendo-se as seguintes informações: i) o clone Fx 985 apresentou desfolhamento superior a 75%, com índice de ocorrência muito forte do complexo crosta-negra; ii) os clones FDR 5788 e CDC 312, plantados em anos mais recentes, e os clones FX 4098 e MDF 180, plantados na década de 1980, apresentaram desfolhamento entre 51 e 75%, o que corresponde a um forte índice de ocorrência, mostrando



Figura 14. Índice de ocorrência de crosta-negra (*Phyllacora huberi* e *Rosenscheldiella heveae*) da seringueira, adaptado de Silva e Virgens Filho (2015).

a necessidade de controle químico da enfermidade; iii) os clones FX 2261, PMB 1, apresentaram desfolhamento entre 26 e 50% com índice médio de ocorrência do complexo crosta-negra; iv) os clones CMB 75, Fx 4163, Fx 3844, Fx 3864, IAN 6590 e SIAL 1005 apresentaram fraco a muito fraco índice de ocorrência com desfolhamento entre 1% e 25%.

Nas avaliações realizadas em experimentos de pequena escala, em seringueis das Plantações Michelin da Bahia, Cabral Júnior (2022) verificou que o clone experimental CMB 75 e os clones comerciais SIAL 1005, IAN 6590 e Fx 3864, oriundos da espécie *Hevea brasiliensis*, apresentaram reação de resistência à crosta-negra (Tabela 3). O CMB 75 é um clone vigoroso, possui produção elevada nos primeiros anos de sangria e resiste às outras pragas. O Fx 3864 é altamente produtivo e chegou a alcançar 2.500 kg de borracha seca ha⁻¹ ano⁻¹ em plantio comercial da Fazenda Batalha, mas, atualmente, tem se mostrado altamente suscetível ao *Pseudocercospora ulei* nas condições do sudeste da Bahia, fato que inviabiliza a sua recomendação para uso comercial nesta região. O clone IAN 6590, plantado comercialmente na Fazenda Batalha, é um clone que produz até 2.800 kg

de borracha seca ha⁻¹ ano⁻¹ na sangria ascendente e apresenta tolerância ao *Pseudocercospora ulei*, por antecipar o período de troca de folhas, alcançando a época de menor temperatura; contudo é altamente

Tabela 3. Ocorrência da crosta-negra em levantamento de campo tendo como referência o índice de enfolhamento de clones de seringueira e os sintomas da doença em folíolos (Virgens Filho et al., 2021)

| Clone | Índice de ocorrência da crosta-negra | Nº de observações |
|-----------|--------------------------------------|-------------------|
| Fx 985 | 4,0 | 3 |
| CDC 312 | 3,9 | 5 |
| FDR 5788 | 3,5 | 14 |
| Fx 4098 | 3,5 | 4 |
| MDF 180 | 3,0 | 3 |
| PMB 1 | 2,5 | 4 |
| Fx 2261 | 2,0 | 9 |
| Fx 3844 | 1,8 | 4 |
| Fx 3864 | 1,6 | 14 |
| IAN 6590 | 1,2 | 1 |
| SIAL 1005 | 1,1 | 1 |
| Fx 4163 | 1,0 | 1 |
| CMB 75 | 1,0 | 1 |

Fonte: Icaubor, Ciapra, Cooperverde, Agro Industrial Ituberá.

suscetível aos ácaros e, sob condições de ventos fortes é suscetível à quebra pelo vento.

O SIAL 1005 é um clone desenvolvido pelo programa de melhoramento genético da seringueira realizado pela Ceplac, na Estação Experimental Djalma Bahia, em Una, Bahia, o qual apresenta vigor elevado e resistência às principais doenças e pragas. De acordo com Marques (2007) trata-se de um material genético que alcança produções elevadas tanto em casca virgem como em casca regenerada.

Virgens Filho (2021) avaliou O SIAL 1005 nas condições de Pinheiros, Espírito Santo, em experimento que envolveu 192 plantas por tratamento (48 plantas/ parcela e 4 repetições). Os resultados confirmaram que o clone SIAL 1005 é vigoroso, apresenta resistência aos ácaros, percevejo de renda, antracnose e mal-das-folhas; contudo, na avaliação em até sete anos de sangria, este clone apresentou baixo potencial de produção, acumulando 6,13 kg de borracha seca/árvore no período, equivalente a 24% da produção obtida no mesmo período com o clone FDR 5240, o mais produtivo no experimento, e 39% da produção registrada com o clone Fx 3864 em apenas cinco anos de exploração. O autor concluiu que nas condições do norte do Espírito Santo, mesmo que o SIAL 1005 venha a apresentar maior produção nos anos subsequentes, devido ao crescimento do perímetro do tronco e secção de maior número de vasos laticíferos, a sua performance na produção acumulada tende a se manter inferior aos clones mais produtivos. Por sua vez, Cabral Júnior (2022), avaliando o SIAL 1005 numa Competição de Clones de Seringueira em Pequena Escala, nas Plantações Michelin da Bahia, observou que o mesmo apresenta bom comportamento com relação ao vigor e resistência às pragas e doenças, mas obteve produções que variaram de 0,9 a 2,5 kg de borracha seca/árvore/ano, no período de sete anos. Os resultados demonstram que este clone e os demais materiais mencionados se constituem em importante fonte de resistência para uso em programas de melhoramento genético, visando ao controle da crosta-negra.

As informações quanto ao Fx 3864 estão de acordo com Le Guen, Seguin & Mattos (2000) que estudaram a herança da resistência à *Phyllachora huberi* e identificaram 42 clones de diferentes origens com resistência total. Eles localizaram genes de resistência nos cruzamentos envolvendo as seguintes

combinações: PR 255 x Fx 3864; XX x Fx 3864 e GT 1 x Fx 3864.

Frank Rivano, reportado por Le Guen, Seguin & Mattos (2000), verificou que os clones IRCA 519 e RO 38, que apresentaram resistência total à crosta-negra no estado do Mato Grosso, foram suscetíveis em seringais da Guiana Francesa, sugerindo a existência de diferentes raças fisiológicas de *Phyllachora huberi*.

Pesquisas com etiologia e epidemiologia

A fim de conhecer melhor o patossistema associado à crosta-negra e encontrar medidas de controle integrado, estão sendo desenvolvidos trabalhos pela Universidade Estadual de São Paulo (Unesp/Botucatu e, Unesp/Dracena), Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA/Colina; APTA/Votuporanga) e Plantações Michelin da Bahia, organizações que vêm realizando intercâmbio de informações, buscando desenvolver trabalhos em cooperação.

Dando ênfase às pesquisas com a crosta-negra e fungos associados, Firmino et al. (2021), vêm conduzindo estudos com o apoio da Fapesp, visando determinar as espécies de *Phyllachora* e *Rosenscheldiella* que prevalecem nas principais regiões produtoras de borracha do estado de São Paulo e caracterizar as populações importantes para a heveicultura nas diversas regiões do país. Este trabalho também dá ênfase à identificação e caracterização de espécies de fungos associados ao complexo crosta-negra. Os isolados serão caracterizados patogenicamente por meio de inoculação em clones de seringueira, visando ao estudo da resistência. Os resultados permitirão melhor compreensão de aspectos etiológicos e epidemiológicos da doença, fornecendo subsídios para o desenvolvimento e adoção de medidas de controle integrado do complexo crosta-negra no Brasil. Em paralelo, estão sendo desenvolvidas pesquisas nesse sentido na parceria entre a UFOB e Plantações Michelin da Bahia, dando ênfase ao complexo crosta-negra nos seringais da Bahia.

Controle Biológico

O controle biológico, juntamente com a resistência genética, se constitui em alternativa mais sustentável

pela possibilidade de reduzir o impacto ao meio ambiente. Este método de controle deve ser testado através do emprego de drone ou tecnologia mais simples, que apresente benefício/custo aceitável, a exemplo da aplicação de produtos biológicos ou químicos no solo.

Estudos realizados por Junqueira e Bezerra (1986) e Junqueira et al. (1986), citados por Junqueira e Bezerra (1990), constataram crostas de *P. huberi* e *P. hevea* parasitadas pelos fungos *Cylindrosporium* sp. e *Dicyma pulvinata*.

Testes de controle biológico da doença vêm sendo realizados por Firmino et al. (2021) na Unesp/Dracena, usando os agentes disponíveis no mercado, além de isolados da microfauna de folhas da seringueira. Pesquisas neste sentido também estão sendo conduzidas na UFOB em parceria com a Plantações Michelin da Bahia.

No sudeste da Bahia e no estado de São Paulo, existem empresas que produzem agentes antagonísticos para o controle de pragas, as quais podem ser incentivadas por Fundações de Amparo à Pesquisa, a produzirem resultados viáveis sob o ponto de vista econômico, social e ambiental.

Neste contexto de epidemias severas de crosta-negra é preciso dar ênfase ao estudo de técnicas de manejo integrado. Em princípio, como estratégia inicial e pontual, deve-se adotar o controle químico em escala regional, a fim de reduzir a fonte de inóculo do fungo. Alcançando este objetivo, haverá condição mais favorável para a aplicação de métodos alternativos de controle, incluindo a resistência genética e o controle biológico.

Considerações Finais

- A crosta-negra está presente em municípios do Baixo sul da Bahia e em alguns municípios do Litoral sul, onde encontrou condições ideais para provocar epidemias severas, reduzindo a produção de borracha em até 50% na safra 2020/2021. Esta doença pode inviabilizar a heveicultura da Bahia, se não ocorrerem ações regionais de controle.

- A doença é causada pelo *Phyllacora huberi*, podendo este fungo ser associado a *Rosenscheldiella heveae*, e contar com a invasão de fungos das espécies *Colletotrichum* sp. e *Corynespora cassiicola*, manifestando sintomas. Também há suspeitas,

baseadas em evidência morfológica de sintomas e sinais, de que exista outro fungo causando a doença.

- A crosta-negra provoca desfolha progressiva e lenta das plantas podendo causar desfolhamento de até 90% da copa, cerca de quatro a seis meses após o refolhamento normal da seringueira, período em que ocorre a ação danosa de outras pragas.

- Como medida de controle da crosta-negra recomenda-se a aplicação de fungicida composto por estrobirulina, azoxistrobina e um triazol, o tebuconazol, na concentração de 0,0125%. Dentro de uma estratégia para manejo da resistência dos fungos a fungicidas, outras moléculas demonstram nível de controle *in vitro*, a saber: trifloxitrobina + tebuconazol e piraclostrobina + epoxiconazol. Estas moléculas devem ser testadas em campo.

- A necessidade de registro deste produto (azoxistrobina + tebuconazol, AZIMUT) para a seringueira torna necessária a adoção de medidas junto às empresas fabricantes e ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, visando à sua extensão de uso.

- A ação danosa do complexo crosta-negra requer a indicação de clones produtivos e resistentes às enfermidades ou clones produtivos que possam ser explorados com manejo integrado, gerando eficácia no benefício/custo.

- A severidade da doença e os danos causados nas áreas pioneiras motivou a publicação de portaria pela Agência de Defesa Agropecuária da Bahia, visando à adoção de medidas mitigadoras, a fim de evitar sua disseminação para outros municípios e estados.

- A aplicação de fungicidas requer a definição de tecnologia de aplicação acessível e eficaz, que possibilite a adoção pelos produtores e, em especial, pela agricultura familiar.

- A importância social, econômica e ambiental deste problema sugere a realização de pesquisas no sentido de se conhecer melhor a integração deste fungo no patossistema e definir medidas eficazes de controle químico, biológico e/ou genético.

Literatura Citada

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA - ADAB. 2021. Distribuição geográfica da ocorrência da crosta-negra na Bahia em novembro de 2021: mapa da Crosta-negra na Bahia. Salvador, BA, SEAGRI/ADAB. 1p.

- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA - ADAB. 2022a. Portaria N° 014 de 22 de fevereiro de 2022: cria a Comissão Técnica Regional de Prevenção e Controle da Crosta-negra. Salvador, BA, SEAGRI/ADAB, CVI, n. 23.362. 1p.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA - ADAB. 2022b. Portaria N° 015 de 22 de fevereiro de 2022: estabelece critérios e procedimentos para a realização dos levantamentos de detecção da crosta-negra no cultivo da seringueira e adoção de medidas de prevenção e controle. Salvador, BA, SEAGRI/ADAB, CVI, n. 23.362. 1p.
- ALMEIDA, H. A.; SANTANA, S. O.; SÁ, D. F. 1987. Zoneamento edafo-climático para a seringueira no Sudeste da Bahia com enfoque na incidência do mal-das-folhas. Revista Theobroma (Brasil) 17(2):111-123.
- BEZERRA, J. L. 2020. Identificação de *Phyllachora huberi* P. Henn em associação com *Colletotrichum* sp. e *Corynespora cassicola* (Berk & Curt) em folhas de seringueira contendo crostas em diferentes idades em câmara úmida formada em placas de Petri. Ilhéus, BA, Ceplac. 6p.
- CABRAL JÚNIOR, I. C. 2020. Seleção de fungicidas visando ao controle da crosta-negra em jardim clonal de seringueira. Igrapiúna: Plantações Michelin da Bahia. Relatório. 8p.
- CABRAL JÚNIOR, I. C. 2022. Avaliação de clones de seringueira em campo de competição em pequena escala. Igrapiúna: Plantações Michelin da Bahia. Relatório. 25p.
- CHEE, K. H.; WASTIE, R. L. 1980. The status and future prospects of rubber in tropical America. Review of Plant Pathology 59(12):541-548.
- ENCICLOPÉDIA DA VIDA. 2022. Nomes científicos. Disponível em: "[https://eol.org/pt-BR/Enciclopédia da Vida \(eol.org\).](https://eol.org/pt-BR/Enciclopédia da Vida (eol.org).)" Acesso em: 27 de abril, 2022.
- FIRMINO, A. C. et al. 2021. Crosta negra em seringueira: agente causal, influência ambiental na pré-penetração em diferentes clones seringueira, seleção de clones resistentes e controle biológico em clones suscetíveis. Dracena: Unesp. Pesquisa em Andamento. 1p. (Resumo). Disponível em: <http://Auxílio à pesquisa 20/11518-4 - Manejo, Identificação - BV FAPESP. Acesso em: 30.11.2021.>
- FURTADO, E. L.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. 2016. Doenças da Seringueira. In: Amorim, L. et al. Manual de Fitopatologia. 5.ed., São Paulo, SP. Ceres 2:359-372.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. 2012. (eds.) In: Doenças da seringueira no Brasil. Cap. 3, Doenças das folhas. 2.ed. Brasília, DF, Embrapa. pp.39-176.
- GASPAROTTO, L.; LIMA, M. I. P. M.; ARAÚJO, J. C. A.; SANTOS, A. F. dos. 1993. Avaliação da resistência de clones e espécies de seringueira a crosta negra (*Phyllachora huberi*). Revista Fitopatologia Brasileira (Supl.)18:298.
- GONÇALVES, E. C. P. et al. 2021. Ocorrência de crosta-negra na cultura da seringueira no estado de São Paulo. Multiplicidade da Ciências Agrárias 1:21-26.
- GONÇALVES, E. C. P.; GOES, A. 2017. Ocorrência de crosta negra na cultura da seringueira no estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 50. Uberlândia, MG.
- HONORATO JÚNIOR, J.; HONORATO, S. C. 2015. Sistema agroflorestal seringueira x cacauero no baixo sul da Bahia: cenário econômico e pragas. In: Congresso Brasileiro de Heveicultura, 4. São José do Rio Preto, SP. 4p.
- HONORATO JÚNIOR, J.; HONORATO, S. C. 2019. O Percevejo de renda em seringueiras no Baixo sul da Bahia: seis anos depois. In: Congresso Brasileiro de Heveicultura, 6. Belo Horizonte, MG. 4p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. 2021. PAM: Dados estatísticos da borracha no Brasil. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 26.09.2021.
- JUNQUEIRA, N. T.; BEZERRA, J. L. 1990. Nova doença foliar em seringueira (*Hevea* spp.) causada por *Rosenscheldiella hevea* n. sp. (Loculoascomycetes, Dothideales, Stigmataceae). Fitopatologia Brasileira 15(1):24-28.
- JUNQUEIRA, N. T.; BEZERRA, J. L. 1986. Ocorrência e controle de nova doença fúngica em seringais de cultivo no estado do Amazonas. Manaus: Embrapa-CNPDS. Comunicado Técnico Embrapa-CNPDS, 54. 3p.
- LE GUEN, V.; SEGUIN, M.; MATTOS, C. R. R. 2000. Qualitative resistance of *Hevea* to *Phyllachora huberi* P. Henn. Euphytica 112:211-217.
- MARQUES, J. R. B. 2007. SIAL 1005, um clone de seringueira com dupla aptidão. Recomendação Técnica n° 4. Ilhéus, BA, Ceplac. 1p.
- SANTOS, T. R. 2018. Diversidade de fungos no ambiente de seringais no sudeste da Bahia e resistência de genótipos de seringueira à antracnose foliar. Tese Doutorado. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia. 133p.
- SILVA, T. C. da; VIRGENS FILHO, A. de C. 2015. Resistência de clones de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) às doenças foliares nas condições de Pinheiros, Espírito Santo. In: Congresso Brasileiro de Heveicultura, 4. São José do Rio Preto, SP. 4p.
- STRADIOTO, M. F.; FURTADO, E. L. 2012. Primeira ocorrência de Crosta Negra no Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Heveicultura, 3. Guarapari-ES.
- TRINDADE, D. R. et al. 1999. Crosta negra causada por *Phyllachora schizolobiicola* subsp. *schizolobiicola* em paricá, no Estado do Pará. Comunicado Técnico. Belém, PA, EMBRAPA/CPATU. 2p.
- VIRGENS FILHO, A. C. et al. 2021. Ocorrência da Crosta-negra em seringais do Baixo sul da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Heveicultura, 4. Piracicaba, SP, Cedagro. 1p.
- VIRGENS FILHO, A. C. 2021. Comportamento de Clones de Seringueira nas condições edafo-climáticas do Espírito Santo e Bahia. Ilhéus, BA, Ceplac. 44p.
- VIRGENS FILHO, A. C.; FREITAS, E. S.; CABRAL JUNIOR, I. C. 2011. Programa de Desenvolvimento do Setor da Borracha Natural no Estado da Bahia. Salvador, Bahia. 72p. ●