

**INSTITUTO DE PESQUISA APLICADA EM DESENVOLVIMENTO  
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL – IPADES**

**DESTAQUES IPADES**

**JUNHO 2016**

**TOMOGRAFIA NA PALMA-DE-ÓLEO?**

Essa técnica pode ser utilizada para detecção precoce da podridão causada por pelo fungo *Ganoderma boninense*.

Esse fungo é regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como praga quarentenária ausente para o Brasil. É o agente causador de uma doença que, em inglês, é conhecida como Basal Stem Rot ou Ganoderma Butt rot. Trata-se de uma doença letal da palma-de-óleo e outras palmeiras, considerada no sudeste da Ásia, uma das mais importantes no cultivo dessas palmáceas.

Os sintomas começam a se manifestar na forma de um murchamento severo, seguido de redução do crescimento e perda de coloração. À medida que os sintomas avançam nas folhas, as partes mais basais do caule são mortas pelo fungo. Ou seja, já é tarde demais, pois, até o momento, não há medidas curativas de controle.

Diante destas situações, o ideal é que sejam desenvolvidos métodos para detecção precoce da praga. Pensando nisso e preocupados com a sanidade de mais de 450 mil hectares de palma-de-óleo, os pesquisadores colombianos propõem o uso da tomografia para identificar os diferentes estágios de desenvolvimento da doença.

Os tomogramas foram comparados com seções transversais do caule de 209 plantas em diferentes estágios da doença, 346 plantas infectadas mais assintomáticas e 132 plantas saudáveis (não infectadas).

Os valores da impedância foram 5,1  $\Omega$  para plantas doentes, 1,9  $\Omega$  para plantas assintomáticas e 1,5  $\Omega$  para plantas saudáveis. Os pesquisadores conseguiram identificar 100% das plantas assintomáticas e sugerem que a tomografia seja utilizada como uma ferramenta para detecção precoce da infecção por *Ganoderma boninense* em plantas de palma-de-óleo, com vistas a implementar um programa de manejo efetivo.

Trata-se de mais uma ferramenta a ser utilizada pela fitopatologia (doenças das plantas), em benefício da fitotecnia (cultivo das plantas). Num sentido mais amplo, o benefício será econômico e de sustentabilidade da produção.

## **A FUNCIONALIDADE DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

A funcionalidade da produção agropecuária ganha cada vez mais espaço na diversidade de aspectos que essa produção pode apresentar. Alimentos com função nutritiva e medicamentosa já estão disponíveis ao consumo como fornecedores de doses extras de vitaminas e sais minerais, bem como, portadores de vacinas.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que já pesquisa essa funcionalidade em várias das suas unidades de pesquisa, lançará sua mais nova unidade, em Maceió, direcionada para a pesquisa com os alimentos funcionais.

Uma nova linha de pesquisa, na direção da funcionalidade está surgindo em função da rica diversidade da produção agropecuária brasileira. Trata-se de uma forma de comparar o desempenho da produção de produtos distintos – como soja, mandioca, cana, banana e boi – é a agregação dos diversos produtos em unidades comuns de valores nutricional e energético.

Na sua forma de medida primária, um quilo de banana, de soja e de carne bovina não pode ser comparado. Cada um deles possui função diferente nas dietas e no seu consumo final. Comer quantidades iguais de banana e carne não tem o mesmo efeito nutricional sobre o organismo.

Se os produtos forem convertidos em unidades comuns, poderemos somá-los, de modo a manter íntegra a sua funcionalidade ou a sua contribuição para a nutrição e a produção de energia.

Com base nos censos agropecuários do IBGE, e usando parâmetros da FAO, a safra dos produtos agropecuários de 1975 a 2006 foi convertida em proteína, energia metabolizável (aproveitável para a alimentação humana e animal) e energia não metabolizável (não aproveitável para as alimentações humana e animal, mas aproveitável para a produção de energia ou para outros usos não alimentares).

Com base nesses dados modelou-se a funcionalidade da agropecuária brasileira no aspecto da energia. Em 2006, a agricultura produziu 25 vezes mais proteína e 37

vezes mais energia do que a pecuária, apesar de ocupar uma área 2,6 vezes menor do que as pastagens.

A eficiência de produção de proteína na agricultura foi de 0,60t/há e, na pecuária, de 0,01t/ha, ou seja, sessenta vezes superior para a agricultura. Por sua vez, a pecuária emitiu 157 vezes mais gases de efeito estufa (GEE) por unidade de proteína produzida, com resultados similares para a eficiência de produção de energia metabolizável.

Embora a produção e a produtividade tenham aumentado tanto para a agricultura quanto para a pecuária entre 1975 e 2006, o estudo revelou uma grande assimetria de volume de produção, eficiência e impacto ambiental entre os dois setores, indicando a necessidade de um aumento da eficiência da pecuária e uma maior integração entre os dois setores que resultem em melhores uso da terra e conservação ambiental.

## **A ERA HUMANA**

Um grupo internacional formado em 2009, pela União Internacional de Ciências Geológicas (IUGS, na sigla em inglês), que define a tabela cronoestratigráfica internacional, e composto por geólogos, arqueólogos, geoquímicos, oceanógrafos e paleontólogos, participou de um encontro em Oslo, na Noruega, em abril deste ano.

O objetivo inicial da reunião, que fez sentar à mesma mesa pesquisadores de áreas tão distintas, foi consolidar uma proposta a ser apresentada em agosto na África do Sul para marcar o início do processo de reconhecimento oficial de que a Terra vive uma nova época geológica: o Antropoceno, a era dos seres humanos.

Porém, o grupo decidiu adiar para 2018 a proposta de formalização do Antropoceno. Até lá devem ser reunidas mais evidências de que as transformações ambientais provocadas pela ação humana são tão intensas que já produziram marcas indeléveis no registro geológico do planeta.

Segundo o grupo, dos anos 1950 até hoje, as atividades humanas teriam causado alterações nos processos geológicos da Terra – modificando o ritmo de desgaste de rochas e acúmulo de sedimentos desde a superfície dos continentes até o fundo dos oceanos – muito mais intensas do que as que ocorreram naturalmente.

Uma característica marcante desse novo estágio na história da Terra seria a presença cada vez mais abundante de um sedimento artificial, formado por lama e areia

misturadas com grãos de materiais sintéticos, em especial o plástico, vindos do lixo produzido pelo ser humano.

No entanto, propor uma nova época geológica é algo muito complexo, afirma uma das pesquisadoras do grupo, a oceanógrafa Juliana Ivar do Sul, que conclui: “precisamos das mais diversas evidências científicas e o efeito plástico nos processos geológicos é só uma delas”.

Isto porque a tabela cronoestratigráfica organiza as camadas de rochas que formam os continentes e o fundo dos oceanos seguindo a ordem cronológica em que elas surgiram – as camadas mais antigas aparecem na parte inferior da tabela. As convenções definidas nessa tabela permitem aos geólogos comparar sedimentos e rochas de locais diferentes e determinar suas idades relativas quando não há datação direta, reconstruindo, assim, a história da Terra.

De acordo com a tabela, a época atual é o Holoceno, que começou há 11.700 anos. O início do Holoceno foi definido oficialmente em 2008, quando um grupo de trabalho revisou as evidências científicas de que as camadas de rocha, sedimento e gelo com cerca de 11.700 anos de idade apresentavam marcas deixadas pelas mudanças climáticas que ocorreram no fim da última era glacial.

A ideia de que o Holoceno teria chegado ao fim com mudanças ambientais provocadas pela civilização moderna, dando início ao Antropoceno, tornou-se conhecida no começo da década passada por meio de artigos e conferências do holandês Paul Crutzen, ganhador do Prêmio Nobel de Química de 1995 por seus trabalhos sobre a formação do buraco na camada de ozônio da atmosfera. As ideias de Crutzen inspiraram Zalasiewicz a propor à lugs um grupo de trabalho para debater o assunto e tentar definir o início do Antrpoceno e suas características.

Embora as conclusões do grupo só devam ser sumarizadas e apresentadas em 2018, as principais evidências levantadas por ele vêm sendo divulgadas e discutidas há algum tempo. O trabalho mais recente a defender o Antropoceno é um artigo de revisão escrito por Waters, Zalasiewicz e mais 22 colaboradores e publicado em janeiro na Science. No paper, os pesquisadores defendem que as atividades humanas já mudaram o planeta a ponto de produzirem em todo o globo sedimentos e gelo com características distintas daqueles formados no restante do Holoceno.

No entanto, não há consenso nem entre os que apoiam a oficialização do Antropoceno. A inclusão do Antrpoceno na tabela cronoestratigráfica teria uma razão mais política (denunciar o impacto ambiental da humanidade) do que científica.

## **A DESCONHECIDA BIODIVERSIDADE DA TERRA**

Para cada espécie de ser vivo conhecida no planeta, há 100 mil por serem identificadas, de acordo com a projeção de um grupo da Universidade de Indiana, Estados Unidos. Segundo esse trabalho, a Terra deve abrigar um trilhão de espécies de microrganismos, dos quais 99,999% permanecem desconhecidas.

O levantamento se baseou em informações de banco de dados governamentais e acadêmicos sobre 5,6 milhões de microrganismos, plantas e animais de 35 localidades em terra firme e nos oceanos.

A estimativa do número total de espécies resultou da aplicação de modelos ecológicos sobre como a biodiversidade se relaciona com a abundância dos seres vivos (PNAS, 2 de maio). De acordo com o trabalho, financiado pelo programa Dimensões da Biodiversidade, da National Science Foundation (NSF) dos Estados Unidos, as bactérias são os microrganismos mais abundantes e capazes de viver em ambientes extremos. O solo se mostrou o ambiente mais favorável ao desenvolvimento de seres vivos (um grama de terra pode conter mais de um bilhão de organismos).

Identificar a diversidade microbiana, porém, continua sendo um desafio, pois de todas as espécies de microrganismos catalogadas, apenas cerca de dez mil crescem em laboratório e o genoma de menos de 100 mil já foi sequenciado.

Este grande desafio tem pelo menos três perspectivas. A primeira é o apoio à continuação crescente das pesquisas voltadas para a identificação das espécies, a começar pelo pequeno número de taxonomistas existentes e que se formam. A segunda são os benefícios que tais descobertas trarão para a humanidade, incluindo-se a quebra de paradigmas em determinados comportamentos humanos relacionados a preservação ambiental e ao seu uso. A terceira diz respeito ao aproveitamento econômico que novas espécies trarão ao crescimento das economias das mais variadas áreas do mundo globalizado.

Encarar esses desafios já denotará uma grande mudança de paradigma no comportamento atual da humanidade.