

A ajuda da grama na luta contra a crise climática

Técnica americana descobre como calcular especificamente a poluição por dióxido de carbono vinda de combustíveis fósseis a partir de amostras de gramados urbanos. Método permite medição muito mais localizada

» ÁLVARO AUGUSTO*

No combate às mudanças climáticas, uma das ações necessárias é o acompanhamento constante dos efeitos do uso de combustíveis fósseis como energia. Saber a quantidade de poluentes que os países emitem por conta desses produtos, principalmente do petróleo — que alimenta, por exemplo, a imensa maioria dos veículos nas cidades —, é básico para traçar e checar se metas de descarbonização estão sendo cumpridas. Esse monitoramento ajuda a dimensionar e guiar a chamada transição energética.

Nesse contexto, pesquisadores da Universidade da Califórnia, em Irvine, criaram um método que promete facilitar a medição de dióxido de carbono (CO₂) fóssil, ou seja, aquela que é proveniente de combustíveis fósseis, em localidades específicas. Por meio de testes com porções de grama de jardins urbanos, eles calcularam quanto CO₂ foi liberado por carros e pela queima de carvão em determinado tempo na área de um município, numa medição bem mais específica que aquelas que medem o carbono total na atmosfera.

Segundo os cientistas americanos, o processo pode ser útil para que se meça a poluição em espaços pontuais, oferecendo dados aos governantes para que eles possam criar políticas de diminuição das emissões, como diminuir o número de carros movidos a petróleo nas ruas. O CO₂ fóssil é um dos gases que agravam o efeito estufa e o aquecimento global, e os ambientalistas defendem que o nível das emissões dele diminua urgentemente.

Jardins poluídos

Para calcular quanto CO₂ fóssil uma cidade está emitindo, o estudo, publicado na revista *Journal of Geophysical Researches: Atmospheres*, fez coleta de pontas de grama durante um ano. Esses gramados foram plantados em Los Angeles, e as amostras do jardim eram colhidas a cada duas semanas.

Segundo a autora senior da pesquisa, Claudia Czimczik, esse tempo garante a precisão da análise. "A cada 15 dias, as plantas conseguem reter e dar sinais do quanto elas absorveram

Dylan Spangler/Pexels



Três perguntas para

CLAUDIA CZIMCZIK, AUTORA SENIOR DO ESTUDO DA UNIVERSIDADE DA CALIFÓRNIA/IRVINE

Como medir o radiocarbono na grama e como é esse processo?

Há quatro etapas: limpeza, combustão, produção de grafite e medição. Primeiro, limpamos a grama para remover qualquer poeira e detritos. Segundo, queimamos os pedaços para produzir dióxido de carbono; para isso, aquecemos em uma estufa e toda a matéria orgânica se transforma em gases.

Terceiro, reduzimos o dióxido de carbono gasoso a grafite, transformando-o de gás para pó. Aí medimos diretamente as quantidades de radiocarbono em cada amostra e fazemos uma conta que converte o total de CO₂. Esse processo é preciso na contagem e requer menos tempo e amostras. Ele já existe há décadas, mas os instrumentos se tornaram menores e mais fáceis de operar.

Assim, laboratórios, como o nosso aqui na UC Irvine, estão prontos para trabalhar mais de



perto com cientistas atmosféricos que medem o CO₂ fóssil no ar.

Como converter a quantidade de carbono na grama para o número de emissões de CO₂?

Observe que calculamos a quantidade de CO₂ fóssil no ar, não a quantidade total de CO₂. A quantia fóssil é calculada a partir de quanto "mais antigas" as plantas parecem em comparação com plantas que crescem em um ambiente livre de combustíveis fósseis.

Ou seja, a partir do estado de "contaminação" da grama, a gente consegue calcular quanto CO₂ fóssil estava presente no ar em determinado período.

Já a concentração total de CO₂ na atmosfera é medida com instrumentos convencionais bem mais complexos. Existem muitos jeitos de medir o CO₂, mas eles não conseguem calcular separadamente as diferentes fontes de emissão desse gás. A datação por radiocarbono fornece uma quantidade apenas do que foi emitido por combustíveis fósseis.

E o que você considera necessário, na prática, para que várias cidades tenham acesso e utilizem esse sistema?

Para as cidades, acredito que o caminho mais promissor seja combinar os instrumentos a laser já existentes com a medição de radiocarbono na grama. E também medir diretamente no ar — isso se houver financiamento, o mais importante. Para escalas maiores, gostaríamos de juntar o cálculo de CO₂ por satélite com o de radiocarbono em plantas.

grama e, por meio de cálculos complexos, conseguiram saber quanto CO₂ fóssil foi lançado no ar no período de duas semanas. Ou seja, quanto mais poluído com radiocarbono um gramado está, mais CO₂ fóssil existe no ar de onde essa grama foi retirada.

Porém...

Apesar de ser mais barata e rápida que as medições convencionais, essa tecnologia ainda tem desafios, reconhecidos pelos próprios pesquisadores. Um deles é que o sistema não dispensa os medidores mais complexos — os quais geralmente são a laser e estão em estações de análise. Isso porque os cálculos são feitos comparando o radiocarbono das plantas com a concentração total de CO₂, que é medida por esses aparelhos mais avançados.

Mesmo assim, a vantagem dos testes com gramados é o fato de eles oferecerem dados de um tipo específico de poluição: a que é causada pela queima de combustíveis fósseis. Além disso, os cientistas responsáveis pelo trabalho explicam que as amostras de jardins permitem uma medição bem mais localizada das emissões, diminuindo a escala de global para regional, o que pode ser útil em políticas públicas locais.

Outro desafio está nesse ponto: o estudo foi feito em Los Angeles, região que, pelas características montanhosas, consegue reter o ar, numa espécie de "bacia", com pouca circulação. A pesquisadora Claudia Czimczik ressalta que a dinâmica pode ser diferente em outras cidades. "Precisamos de testes em áreas com outros tipos de circulação atmosférica, porque isso influencia em como as plantas absorvem o radiocarbono", destaca ela.

Tasso Azevedo, coordenador-geral do Mapbiomas, explica ao *Correio* que, embora a técnica pareça interessante, ela possui limitações geográficas e espaciais, e o foco principal segue sendo outro. "A chave, em relação às mudanças climáticas, é medir as emissões globais, saber quanto o mundo todo está emitindo", diz o especialista que participou de debates sobre o tema, inclusive, na COP30, em Belém.

* Estagiário sob supervisão de Lourenço Flores

PRODUÇÃO NATURAL

Uva-passa "transforma" água em vinho

Pesquisadores da Universidade

de Kyoto, no Japão, descobriram que uvas-passas mergulhadas em água fermentam naturalmente e produzem álcool em quantidade considerável e em pouco tempo, sem a necessidade de processos mais avançados. Agora, os cientistas buscam estabelecer se esse método, de deixar as passas de "molho", foi usado na Antiguidade para a produção da bebida em larga escala.

Com o uso da tecnologia natural, cria-se vinho à base de uva-passa direto na água pura, sem necessariamente ter o suco da fruta. Nos testes do estudo, publicado na revista *Scientific Reports*, observou-se que apenas as uvas que foram desidratadas após ficarem no Sol conseguiram essa fermentação. Aquelas que passaram por

processos como secagem em estufas perderam essa propriedade.

A descoberta dessa produção de vinho com uvas mergulhadas pode mudar a compreensão da ciência sobre o passado da vinificação. Até agora, as teorias mais aceitas pelos historiadores dizem que, na Antiguidade, a bebida era fabricada após fermentação espontânea do suco de uva, quando as frutas, amassadas, ficavam por longos períodos em armazenamento. Porém demora para o suco fermentar espontaneamente, o que levanta dúvidas sobre essa era, de fato, a principal técnica antiga de vinificação.

Passa "milagrosa"

A levedura (tipo de fungo, capaz de produzir álcool por fermentação)

mais eficiente como fermentadora é a *Saccharomyces cerevisiae*, utilizada pela maioria das vinícolas.

Os cientistas de Kyoto haviam descoberto que a levedura se multiplica muito em uvas-passas, especificamente. Foi com essa informação que eles tiveram o pontapé inicial do estudo com as frutas secas dentro d'água. O trabalho foi feito em caráter experimental, ou seja, com vários testes para comprovar quais técnicas são eficazes na fermentação.

Os pesquisadores colheram uvas frescas e as deixaram desidratando por 28 dias, até virarem passas. Foram três jeitos diferentes de secá-las: apenas expostas ao Sol; em estufas; e algumas que mesclarão Sol e incubação. Depois, guardaram as frutas dentro d'água, em garrafas, por duas semanas. O resultado foi vinho em todas as

amostras feitas com passas secas ao Sol; aquelas que em algum momento passaram por estufas também geraram álcool, mas em quantidades menores e não em toda a amostragem.

Diego Arrebola, eleito três vezes o melhor sommelier do Brasil pela Associação Brasileira de Sommeliers, explica que hoje em dia o appassimento, ou seja, a desidratação das uvas, ocupa um nicho de mercado. Porém, o processo atual depende de prensar as frutas mecanicamente para depois fermentá-las, ao contrário do método que deixa as passas em natureza embebidas em água. "Esse processo é usado para uma série de vinhos doces pelo mundo. As variedades são

feitas com uvas desidratadas em diferentes graus", diz ele ao *Correio*.

Até o momento, só é possível cravar que as uvas expostas ao Sol fermentam dentro d'água, até porque ficaram em contato com os micro-organismos do ambiente. De acordo com os autores, ainda há questões a serem estudadas; eles ressaltam, por exemplo, que os testes aconteceram em pontos do Japão com clima úmido, e, na Antiguidade, se fazia a bebida em locais mais secos. Por isso, ainda serão necessárias pesquisas em outras regiões para entender melhor o passado da vinificação.

O sommelier Diego Arrebola explica que as uvas-passas alteram um pouco o aspecto geral do vinho. "A tendência é que encontraremos as mesmas características varietais que a uva fresca apresentaria, ou seja, os detalhes que estão ligados àquela variedade, porém com um caráter mais maduro, solar e doce", avalia ele.

Um fator importante: a uva-passa que "transforma" água em vinho precisa ser totalmente natural, sem nenhum processamento. As frutas disponíveis no comércio são, na maioria, tratadas pela indústria com camadas de óleo. Ou seja, não dá para fazer vinho com uva passa de mercado. (AA)

* Estagiário sob a supervisão de Lourenço Flores



Garrafas usadas no experimento japonês: imagens mostram estágios das passas embebidas em água

Universidade de Kyoto