

## **Pesquisa comprova que plantas respondem aos sons e podem até falar!**

PHILADELPHIA: Novas pesquisas apontam que as plantas podem ser capazes de responder a sons e até fazerem barulhos de “clique” para se comunicar umas com as outras.

***“Há muita história atrelada a esses tipos de perguntas, contudo agora nós somos capazes de testar esses achados apropriadamente e nós produzimos evidências iniciais que comprovam a ideia de que plantas podem produzir, perceber e mudar seu comportamento em resposta ao som”*** afirma Mônica Gagliano, cientista em fitotecnia da Universidade da Western Austrália em Perth e coautora do artigo recentemente publicado na revista Tendências em Fitotecnia “nós estamos propondo que o som pode ser um bom mediador do comportamento observado nas plantas.”

### **A comunicação das plantas**

Nos últimos 20 anos, pesquisadores estabeleceram que as plantas são capazes de detectar, reagir e até se comunicar usando sinais químicos. Respostas fisiológicas como o florescimento, a produção de fruta, a germinação e o desenvolvimento da parte aérea e da raiz também podem ser mediados por sinais químicos. As plantas podem até produzir substâncias químicas voláteis para se comunicar umas com as outras quando estão em perigo da aproximação de um herbívoro, por exemplo.

Ao longo dos anos algumas pessoas também sugeriram que as plantas podem ser capazes de usarem sinais acústicos com esse mesmo propósito, mas essas reivindicações sempre foram tratadas com grande suspeita, principalmente porque não existia nenhuma evidência e essas pessoas eram vistas como “hippies da pseudociência”. Isso desencorajou os cientistas de investigarem apropriadamente, com medo de prejudicarem a sua reputação, comenta Gagliano. As limitações tecnológicas também retiveram essas pesquisas, e por isso as principais ideias permaneceram sem teste.

Gagliano e a sua equipe decidiram dar uma nova olhada nessa questão, levando uma série de equipamentos da Universidade de Bristol, na Inglaterra, usando instrumentos altamente sensíveis para testar as habilidades acústicas das antenas de insetos. A equipe apresentou então alguns de seus resultados na tentativa de gerar interesse no assunto e encorajar futuras pesquisas.

### **Sinalizando com sons**

Os pesquisadores mostraram que raízes jovens de plantas suspensas em água fazem sons de “clique altos e frequentes.” Eles também descobriram que quando submetidos a sons em frequências de 220 Hz – dentro da zona de sons que a própria raiz emite – as raízes responderam se voltando para aquela fonte sonora. Esse foi o primeiro experimento rigoroso da habilidade das plantas em produzir, detectar e responder às pistas acústicas, aponta Gagliano. ***“Essas raízes iriam crescer para baixo por causa da gravidade nesse estágio de seu desenvolvimento, então o fato delas mudarem e se voltarem na direção da fonte sonora é muito interessante.”***

A equipe também adicionou a questão do motivo pelo qual as plantas desenvolveram tais habilidades. Eles apontam que de uma perspectiva evolucionista, a percepção e processamento do som seria vantajoso, pois eles promovem informações cruciais sobre

o ambiente ao seu redor. Além disso, o som é transmitido facilmente através do solo, então seria uma maneira efetiva de sinalização em curtos intervalos, como o requerido pela interação entre plantas competindo pelo mesmo recurso no mesmo solo.

### **Uma linguagem química das plantas.**

Agnaldo Arroio Faculdade de Educação - USP

As cores de folhas e flores das plantas são determinadas por substâncias (os pigmentos) presentes em sua composição bioquímica, que absorvem determinadas faixas da luz visível e refletem o restante. O colorido que vemos é a luz refletida, que apresenta uma coloração complementar à absorvida pela planta.

Muitas das cores que vemos nas plantas dependem da presença, em folhas e em pétalas de flores, de moléculas de substâncias denominadas pigmentos (em alguns casos, a estrutura do tecido das pétalas causa um espalhamento favorável da cor azul, mesmo fenômeno que dá cor ao céu). A mudança da cor das folhas de diversas espécies de plantas, no outono, acontece exatamente em função de alterações nesses pigmentos.

A polinização é parte do processo de reprodução das plantas. Podemos vislumbrar a polinização por um mecanismo de comunicação entre estas plantas, no qual esta comunicação é mediada em geral por animais e insetos.

Portanto, para que as plantas possam se comunicar e "trocar informações" ocorrendo posteriormente a formação de fruto e semente, elas utilizam seus aromas e cores neste processo. Muitos polinizadores, que mediam este processo, visitam as plantas em busca de alimentos como suas folhas, frutos e também seu néctar e pólen. Sendo assim, o valor nutritivo do néctar e pólen, aliado com o cheiro e a cor são os instrumentos que as plantas utilizam para atrair os polinizadores.

O pólen é um elemento de alto valor proteico e energético e tem importância extrema para a planta, pois carrega a sua herança genética. No processo de polinização ele é transferido dos estames aos estigmas das flores.

O processo de comunicação entre as plantas ocorre todo dia. Os polinizadores atuam tanto durante o dia como vemos os beija-flores, borboletas, vespas, besouros e etc., quanto a noite como os morcegos e mariposas, também diferentes tipos de moscas e até pulgas, assim como pode ser feita por roedores, como os camundongos, até crianças brincando no jardim podem mediar este processo. Essa mediação na comunicação é muito peculiar, pois existem polinizadores que visitam apenas uma espécie de planta, essa fidelidade é balizada pelos aspectos morfológicos da planta, pelo cheiro e pela cor de suas pétalas. Existem, por exemplo, as "flores de abelhas", com corolas curtas e largas, geralmente amarelas ou azuis; as "flores de beija-flor", com corolas longas e estreitas, geralmente vermelhas; as "flores de borboleta", com corolas estreitas, de comprimento médio.

Para facilitar este processo de comunicação, as flores apresentam um guia do néctar, que são constituídos de marcas que fazem parte da pigmentação das flores, com a finalidade de guiar o polinizador para o centro, onde o néctar e os órgãos reprodutores, que contêm o pólen, estão presentes. Os guias de néctar existem principalmente nas flores de abelhas. Podem ser apenas uma mancha de cor contrastante sobre a cor básica da flor ou podem ter a forma de pequenos pontos ou linhas coloridas sobre a corola. Muitas vezes, esses guias são invisíveis para os olhos humanos, sendo visíveis apenas para os insetos que podem enxergar na faixa ultravioleta do espectro luminoso. Nesses casos, é possível visualizar os guias quando se ilumina a flor com luz ultravioleta.

Os polinizadores em geral apresentam preferência por algumas cores, tanto as cores do espectro visível, as cores do arco-íris, quanto regiões que nós não vemos como o ultravioleta por exemplo. As abelhas tendem a ser atraídas pelas cores amarela ou azul. Mas também são capazes de perceber a região ultravioleta do espectro, que para nós é invisível. São muito sensíveis às flavonas e flavonóis, substâncias que absorvem no ultravioleta e estão presentes em quase todas as flores brancas. As abelhas são insensíveis ao vermelho, mas visitam flores vermelhas, guiadas pela presença de flavonas que absorvem luz ultravioleta.

Os beija-flores são sensíveis apenas ao vermelho e sua preferência por flores de um vermelho vivo, como os Hibiscos, é conhecida. Em habitats especiais podem visitar também flores brancas.

As outras classes de polinizadores mostram uma menor sensibilidade à cor das flores. Enquanto as borboletas são atraídas por flores de cor vibrante, as mariposas preferem as flores de cor vermelha, púrpura, branca ou rosa claro e as vespas preferem cores monótonas, escuras e pardacentas. As moscas são atraídas por flores de cor escura, marrom, púrpura ou verde. Os besouros e os morcegos, que são visualmente inertes à cor e dependem de outro tipo de sinais para serem levados às flores principalmente o cheiro.

As características do cheiro da planta são fundamentais. Principalmente quando pensamos na polinização que ocorre durante a noite, para atrair os polinizadores pelo odor, uma vez que o apelo visual das cores das pétalas ficam mais evidentes durante o dia. Por isso a noite sentimos mais os cheiros das "flores noturnas", seus aromas são mais fortes. As abelhas respondem fortemente ao estímulo do aroma e têm preferência pelo cheiro que conhecemos como perfume. Devido à alta sensibilidade dos insetos ao cheiro, mesmo as flores que parecem não ter cheiro ao olfato humano, contêm suficientes quantidades de substância atraente.

Existem três grandes grupos de substâncias químicas relacionadas as cores das flores: os flavonoides, os carotenoides e as clorofilas.

Os Flavonoides são uma categoria de compostos produzidos por plantas com alto potencial de bioatividade e usados numa diversa variedade de modos. As Antocianinas são os pigmentos flavonoides responsáveis pelas cores vermelho, rosa, púrpura e azul. Para os seres humanos estas substâncias têm potencial como substâncias bioativas, sendo que na natureza seu papel é atrair insetos para dispersão de sementes e pólen. Outros flavonoides podem absorver luz em comprimento de ondas menores do que os das antocianinas e, assim, não podem ser vistos pelo olho humano. No entanto, abelhas e outros insetos podem ver no ultravioleta e serem atraídos.

As antocianidinas são responsáveis pela maior parte das cores vermelha, roxa e azul que vemos nas flores. Os três pigmentos principais dessa subclasse são a pelargonidina (que reflete luz vermelha), a cianidina (que reflete luz carmim) e a delphinidina (que reflete luz roxo azulada. A acidez do meio em que se encontram as antocianidinas também pode influir na coloração que refletem.

Os carotenoides compreendem uma família de compostos naturais, dos quais mais de 600 variantes estruturais estão reportadas e caracterizadas, a partir de bactérias, algas, fungos e plantas superiores. Carotenoides são pigmentos amplamente distribuídos na natureza, responsáveis pelas cores laranja, amarela e vermelha das frutas, verduras, flores, alguns peixes e pássaros, bactérias, algas, fungos e leveduras.

Os carotenoides também são encontrados nas folhas de diversas plantas, mas a sua presença é encoberta pela grande quantidade de outro pigmento, a clorofila. A molécula de clorofila é o pigmento que, ao absorver luz nas faixas do carmim e do roxo, reflete a

cor verde que vemos nas folhas. A energia absorvida pela clorofila através da luz é utilizada no processo de fotossíntese, no qual o dióxido de carbono e a água se combinam para formar carboidratos, que têm papéis estrutural e nutricional nas plantas.

Essa enorme diversidade de pigmentos, aliada às combinações geradas pela presença simultânea de diferentes pigmentos nas várias partes das plantas, explica a infinita variedade de cores encontrada na natureza.

## **Sistema faz plantas publicarem mensagens no Twitter**

Por Vanessa Daraya, de INFO Online • Terça-feira, 30 de outubro de 2012 - 16h57

São Paulo - Cientistas da Universidade de Nova York criaram um sistema chamado Botanicalls. Ele faz as plantas publicarem mensagens no Twitter automaticamente quando precisam de água.

Os americanos Rob Faludi, Kate Hartman e Kati London conseguiram criar o Botanicalls com ajuda da empresa SparkFun. O objetivo é desenvolver um canal de comunicação entre as plantas e seus donos para mantê-las vivas e saudáveis. Para isso, a rede traduz os protocolos de comunicação das plantas - como hábitos e cor da folhagem - para obter protocolos de comunicação usados pelos humanos, como e-mail e chamadas telefônicas.

O sistema foi originalmente criado em 2006. Na época, ele permitia que as plantas fizessem chamadas telefônicas. Assim, quando uma planta precisava de água, ela podia chamar o dono e pedir o que precisava. Além disso, quando as pessoas telefonavam para as plantas, elas orientavam o interlocutor sobre suas características botânicas.

Agora, o sistema recebeu uma atualização para funcionar no Twitter. O sistema fornece a capacidade das plantas interagirem com as pessoas pela internet quando precisam de assistência. Por sua vez, as pessoas podem cuidar melhor das plantas ao receber pistas sobre a saúde delas.

O sistema cobre cinco atualizações de status de acordo com o estado da planta, como umidade do solo abaixo do nível satisfatório, em nível crítico, se houver um rápido aumento da umidade do solo e até mesmo se a planta for regada, mas a umidade do solo não alcançar o nível desejado. Além disso, se ela receber água sem precisar, mandará uma mensagem para reclamar.

## **O Olfato das Plantas**

Botânicos investigam a forma como as plantas sentem cheiro: algumas reconhecem, pelo aroma, vizinhos mutilados; outras detectam uma refeição

Daniel Chamovitz ilustração de Cherie Sinnen

A cuscuta pentagonal não é uma planta normal; é uma trepadeira laranja que pode chegar a 1 m de altura, produz pequenas flores brancas de cinco pétalas e é encontrada em toda a América do Norte. É incomum pelo fato de não ter folhas nem ser verde, pela ausência de clorofila, pigmento que absorve energia solar permitindo a transformação da luz em açúcares e oxigênio pela fotossíntese. A planta é uma trepadeira parasita que obtém alimento dos vizinhos. Para viver ela fixa-se numa planta hospedeira e suga seus nutrientes, inserindo-lhe um apêndice no sistema vascular. O que é realmente fascinante são suas preferências culinárias: ela escolhe que vizinho atacar.

A semente da *Cuscuta* germina como qualquer outra — o novo broto cresce e a nova raiz se introduz no solo. Deixado só, no entanto, o broto morrerá sem um hospedeiro. Conforme cresce, gira a sua extremidade em pequenos círculos, sondando o ambiente da forma como tateamos com as mãos, quando de olhos vendados, ou procuramos a luz da cozinha, no meio da noite. Embora inicialmente esses movimentos pareçam aleatórios, se a muda estiver próxima de outra planta (digamos um tomateiro), ela se estica e cresce na direção do que será a sua fonte de alimento. A trepadeira se curva, cresce e gira até, finalmente, chegar à folha do tomate. Mas em vez de tocá-la, procura o caule. Em um movimento final de vitória, enrola-se em torno da haste e introduz micro projeções no floema (vasos que levam a seiva adocicada da planta), e começa a desviar açúcar para continuar crescendo e florescer.

Consuelo de Moraes, entomologista da Pennsylvania State University, cujo principal interesse é a compreensão dos sinais químicos voláteis entre insetos e plantas e entre as próprias plantas, documentou esse comportamento em filme. Em um de seus projetos ela buscou decifrar a maneira como esta planta localiza a sua presa. Ela demonstrou que as vinhas da parasita nunca crescem na direção de vasos vazios ou com plantas falsas, mas localizam pés de tomate, não importa onde estejam, na luz, ou à sombra. A hipótese de Consuelo é que a trepadeira na verdade detecta o “cheiro” do tomate e, para comprovar isso, ela e seus alunos colocaram a *Cuscuta* num vaso dentro de uma caixa fechada e, ao lado, outra caixa com um pé de tomate. As duas caixas foram ligadas por um tubo, permitindo um fluxo livre de ar entre elas. A planta isolada cresceu sempre em direção ao tubo, sugerindo que o tomate exalou um aroma que passou pelo tubo até a caixa da *Cuscuta*.

Se a *Cuscuta* realmente era atraída pelo cheiro do tomate, então talvez Consuelo pudesse produzir um perfume de tomate e ver a reação da parasita. Ela criou um extrato do caule (colônia de tomate) e colocou-o em chumaços de algodão espetados em varinhas em vasos perto da planta. Para fins de controle, colocou também alguns dos solventes usados para fazer o perfume de tomate em outros chumaços, em vasos próximos. Como previsto, a entomóloga enganou o planta, que cresceu na direção do algodão que exalava cheiro de tomate, buscando nutrição, mas não em direção aos solventes.

Diante da opção, descobriu Consuelo — entre tomate e trigo —, a parasita escolherá o tomate. Se plantarmos a *Cuscuta* num ponto equidistante entre dois vasos, um com trigo e outro com tomate, a planta buscará o tomate.

Em termos de química básica a colônia de tomate e a de trigo são similares: ambas contêm beta mirceno, um composto volátil (um entre centenas de cheiros conhecidos de componentes químicos) que isoladamente pode induzir a trepadeira a crescer em sua direção. Então, por que a preferência? Uma hipótese clara seria a complexidade do buquê; além de beta mirceno o tomate libera outras duas substâncias químicas voláteis que atraem a parasita, por compor uma fragrância específica. O trigo contém apenas um aroma, o beta mirceno, mas não os outros dois encontrados no tomate. Além disso, o trigo não só tem menos atrativos, como também produz o (Z)-3-hexenil acetato, que repele a planta mais que o beta mirceno a atrai. Na verdade, a *Cuscuta* se afasta do composto, pois considera o trigo de alguma forma “repulsivo”.

### **COMUNICAÇÃO BIOQUÍMICA**

Em 1983, duas equipes de cientistas publicaram resultados surpreendentes relacionados à comunicação entre plantas e revolucionaram o entendimento de tudo, desde o

salgueiro até o feijão. Pesquisadores afirmaram que árvores “avisam” umas às outras de um ataque iminente de insetos devoradores de folhas. Notícias sobre o trabalho logo se espalharam para a cultura popular, com a ideia de “árvores falantes” encontrada não só na Science, como também em grandes jornais no mundo todo.

David Rhoades e Gordon Orians, cientistas da Washington University, observaram que lagartas tinham menor probabilidade de devastar as folhas de salgueiro se ele estivesse ao lado de outros exemplares já infestados com lagartas de tenda. As árvores que crescem saudáveis próximas a outras infestadas resistiram às lagartas porque, como Rhoades descobriu, suas folhas tinham produtos químicos fenólicos e tanino que as tornavam indesejáveis para os insetos. Como os cientistas não conseguiram detectar qualquer conexão física entre as árvores danificadas e as vizinhas saudáveis (não partilhavam raízes em comum, nem seus galhos se tocavam), Rhoades propôs que as árvores atacadas deveriam enviar mensagem feromonal no ambiente para as plantas saudáveis. Em outras palavras, as árvores infestadas advertem as árvores vizinhas saudáveis: “Cuidado! Defendam-se!”.

Apenas três meses depois os pesquisadores Ian Baldwin e Jack Schultz, da Dartmouth College, publicaram um artigo que apoiava o relatório de Rhoades. Eles estudaram mudas de álamo e bordo (com cerca de 33 cm de altura), cultivados em gaiolas herméticas de um material termoplástico usando duas gaiolas para o experimento. A primeira abrigava dois grupos de árvores: 15 delas com duas folhas rasgadas ao meio e outras 15 intactas. A segunda gaiola continha árvores de controle, obviamente não danificadas. Dois dias mais tarde as folhas restantes das árvores danificadas exibiam níveis aumentados de vários produtos químicos conhecidos por inibir o crescimento de lagartas, mas as árvores da gaiola de controle não mostraram aumento de quaisquer desses compostos. Baldwin e Schultz interpretaram que as folhas danificadas, tanto por rasgo para os experimentos como por alimentação do inseto, como na observação de Rhoades nos salgueiros, emitiram um sinal gasoso que permitiu às árvores danificadas se comunicarem com as não danificadas, o que resultou na defesa dessas últimas contra um iminente ataque de insetos.

Esses relatórios iniciais sobre a sinalização por plantas foram muitas vezes rejeitados por outros pesquisadores da comunidade científica por falta de controle eficiente, ou por resultados corretos mas implicações exageradas. Na década passada, no entanto, o fenômeno da comunicação bioquímica das plantas foi demonstrada repetidas vezes em muitos casos, incluindo cevada, artemísia e amieiro. Embora o fenômeno de plantas influenciadas por vizinhas por sinais químicos no ar seja agora um paradigma científico aceito, dúvidas permanecem: as plantas se comunicam umas com as outras de verdade (ou seja, propositadamente informam um perigo iminente), ou as mais saudáveis apenas captam um “monólogo” das plantas infestadas, que não se destina a ser detectado?

Martin Heil e a sua equipe do Centro de Pesquisa e Estudos Avançados em Irapuato, no México, estudam o feijão-fava (*Phaseolus lunatus*) há anos para explorar ainda mais essa questão. Heil sabia que cientistas observaram que quando uma planta de feijão-fava é atacada por besouros responde de duas maneiras: as folhas devoradas pelos insetos liberam uma mistura de compostos químicos voláteis no ar e as flores, mesmo não atacadas, produzem um néctar que atrai artrópodes devoradores de besouros. No início de sua carreira, na passagem do século, Heil trabalhou no Instituto Max Planck de Ecologia Química em Jena, na Alemanha, o mesmo instituto onde Baldwin já era diretor. Da mesma forma que Baldwin antes dele, Heil se perguntou por que o feijão libera esses compostos.

Heil e seus colegas colocaram pés de feijão-fava atacados por besouros próximos a outros pés isolados dos insetos e avaliaram o ar em torno de diferentes folhas. Então, escolheram um total de quatro folhas de três plantas diferentes: de uma única planta que fora atacada por besouro, tomaram duas folhas; uma que fora comida e outra intacta; uma folha da planta vizinha saudável e não infestada; e uma folha de uma planta mantida isolada. Eles identificaram a substância química volátil no ar ao redor de cada folha usando uma técnica avançada conhecida como cromatografia em fase gasosa/espectrometria de massa (muitas vezes caracterizada na série CSI e utilizada por fabricantes de perfume na fase de desenvolvimento de uma nova fragrância).

Heil descobriu que a emissão liberada pela folha devorada e pelas saudáveis na mesma planta continha elementos voláteis essencialmente idênticos, enquanto o ar em torno da folha de controle estava livre de gases específicos. Além disso, o ar em torno das folhas saudáveis do feijão-fava ao lado das plantas infestadas por besouros também continha os mesmos produtos químicos voláteis que os detectados nas plantas devastadas. As plantas saudáveis também eram menos propensas a ser devoradas por besouros.

Mas Heil não se convenceu de que plantas danificadas “conversam” com outras para preveni-las de ataque iminente. Em vez disso, propôs que a planta vizinha deve praticar uma forma de espionagem olfativa de um sinal interno intencional para outras folhas dela própria.

Heil modificou a configuração experimental de forma simples e engenhosa para testar a sua hipótese. Mantendo as duas plantas próximas ele encerrou as folhas atacadas em saco plástico por 24 horas. Ao verificar os mesmos quatro tipos de folhas os resultados, como no primeiro experimento, foram diferentes. Enquanto a folha atacada continuou a liberar a mesma substância química que antes e as outras folhas da mesma planta e plantas vizinhas se assemelhavam à planta de controle, o ar em torno delas nada continha de diferente.

Heil e a sua equipe abriram o saco em torno da folha atacada e, com a ajuda de um pequeno ventilador (do tipo usado para ajudar a resfriar computadores), soprou o ar em uma das duas direções: tanto para as folhas vizinhas acima no mesmo pé, como para longe da planta. Verificaram então os gases liberados pelas folhas mais altas acima do caule e mediram a quantidade de néctar produzido. As folhas sopradas com ar vindo da folha atacada começaram a emitir os mesmos gases e também produziram néctar. As folhas não expostas ao ar da folha atacada permaneceram iguais.

Os resultados foram significativos porque revelaram que os gases liberados pela folha atacada são necessários para a mesma planta proteger outras folhas de futuros ataques. Em outras palavras, quando uma folha é atacada por um inseto ou por bactérias, libera odores que avisam as demais a se protegerem. Algo comparável às torres da Grande Muralha da China, onde guardas acendiam fogueiras para alertar sobre um ataque imediato.

A planta vizinha detecta uma interação olfativa próxima, essencial para a sua proteção. Na natureza, esse sinal olfativo se expande por pelo menos alguns metros (diferentes compostos voláteis, dependendo de suas propriedades químicas, percorrem diferentes distâncias). No caso do feijão-fava, que aprecia a aglomeração, isso basta para garantir que, se uma planta estiver em apuros, a sua vizinha deve saber disso.

## **AS PLANTAS SENTEM CHEIRO?**

As plantas emitem literalmente um buquê de odores. Imagine o perfume de rosas quando percorremos um jardim no verão, ou de grama recém-cortada no final da primavera, ou de jasmim que floresce à noite. Sem olhar, sabemos quando a fruta está no ponto para consumo e nenhum visitante de um jardim botânico fica alheio ao odor ofensivo da maior (e mais malcheirosa) flor do mundo, a *Amorphophallus titanum*, mais conhecida como flor-cadáver. (Felizmente, ela floresce apenas uma vez em uns poucos anos).

Muitos aromas são utilizados na comunicação complexa entre plantas e animais. Os odores induzem diferentes polinizadores a visitar flores e espalhadores de sementes a consumir frutas e, como o autor Michael Pollan aponta, esses aromas podem levar pessoas a espalhar flores pelo mundo todo. Mas as plantas não apenas emitem odores; elas “cheiram” outras plantas.

É óbvio que as plantas não têm nervos olfativos que se conectam a um cérebro que interpreta os sinais. Mas a *Cuscuta*, as plantas de Heil e outros tipos de flora em todo o mundo natural reagem a feromônios como nós. As plantas detectam uma substância química volátil no ar e convertem esse sinal (sem usar nervos) em uma resposta fisiológica. Com certeza, isso pode ser considerado olfato.