



FÓRUM ENSINO • PESQUISA EXTENSÃO • GESTÃO **FEPEG**

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



**24 a 27
setembro**

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

FEROMÔNIOS: ISSO É CHEIRO, SEXO: É COMUNICAÇÃO ENTRE INSETOS! EMILLY ROSIELLE PEIXOTO DE FREITAS, NUBIA ALVES MENDES, ROSELI HORACIO DE JESUS, THAISLANE KÊNIA GOMES, GRÉCIA OIAMA DOLABELA BICALHO

OBJETIVO

- Explicar e discutir o que são feromônios,
- Investigar a importância dos feromônios para a vida dos animais,
- Estabelecer relações entre feromônios, sobrevivência e o acasalamento de animais,
- Relacionar ciência, tecnologia, cotidiano e sobrevivência das espécies

INTRODUÇÃO

Este TRABALHO É PARTE DO PIBID/2014-UNIMONTES (SUBPROJETO BIOLOGIA/seres vivos) que está em andamento na Escola Estadual Professora Cristina Guimarães, situada na cidade de Montes Claros/MG.

Os feromônios são substâncias químicas usadas na comunicação entre indivíduos da mesma espécie. A mensagem química tem como objetivo provocar respostas comportamentais como alarme, agregação, colaboração na produção de alimentos, defesa e acasalamento. O termo feromônio, pode ser usado para fazer referência a uma substância em particular ou para uma mistura de substâncias que atua como feromônio. Existem vários tipos de feromônios, que desempenham diferentes funções. Ganha cada vez mais espaço às pesquisas relacionadas à utilização de feromônios na agricultura como forma de controle de infestações de insetos em lavouras.

MÉTODOS

- Realizar dinâmica e debate;
- Visualizar imagens;
- Apresentação de alimentos produzidos pelas abelhas;

DESENVOLVIMENTO

Ao longo da evolução, insetos e outros animais desenvolveram uma comunicação química característica, utilizada para a transferência de informações entre indivíduos da mesma espécie ou entre espécies diferentes. De um modo geral, esta comunicação funciona a part Uma vez que a identificação dos feromônios é intra-específica, eles podem ser utilizados na classificação taxonômica de várias espécies, tomando-se por base a produção de semioquímicos da espécie. Estudos estão sendo realizados para a aplicação de feromônios na agricultura, seja como forma de monitoramento populacional ou em armadilhas de captura de insetos, sendo hoje uma realidade cada vez maior na busca por formas racionais de controle de pragas por serem substâncias naturais que regulam comportamentos essenciais para a sobrevivência da espécie, é pouquíssimo provável que os insetos possam vir a desenvolver algum tipo de resistência a eles, à semelhança do que ocorre com agrotóxicos tradicionais, descartando praticamente a possibilidade de haver danos ambientais. ir da emissão de substâncias químicas produzidas por um indivíduo (p. ex., um inseto), seguido da detecção por outro indivíduo (outro inseto), através de sensores ou receptores moleculares (pequenos "narizes", normalmente localizados nas antenas dos insetos).

Existem vários tipos de feromônios, que desempenham diferentes funções. Há os feromônios sexuais, que despertam a atração sexual entre macho e fêmea; os feromônios de alarme, que são secretados como forma de alerta quando num possível ataque de um predador; feromônios de trilha e ovoposição, que são utilizados para demarcar o caminho até uma fonte de néctar e o lugar onde foram depositados os ovos; feromônio de ataque, que é usado para mobilizar o grupo para um ataque a um organismo estranho; e os feromônios de agregação, que permitem que os insetos sejam atraídos pelos outros ao descobrir uma nova fonte de alimento.

No entanto, normalmente cada espécie animal produz um feromônio diferente que é reconhecido somente pelos membros de sua espécie. Por exemplo, o feromônio liberado por uma cadela, quando ela está no cio, para atrair cães machos para o acasalamento, não atrai animais de outras espécies, como os porcos. Mas também não há seleção de raças, sendo que essa cadela atrairá os cães de qualquer raça por perto.

A ABELHA, assim COMO OUTROS INSETOS, libera uma substância química volátil, muito diluída, de sinalização azoavelmente durável, que forma uma trilha, sendo esta substância os feromônios específicos para indicar a localização de água ou a rota para ir até o néctar das flores e retornar para a sua colméia sem se perder no caminho. Isso é especialmente importante porque as abelhas enxergam a uma distância muito curta. Em dias de chuva e vento, muitas abelhas acabam morrendo, devido à volatilidade e a facilidade de diluição da substância, a trilha pode ser desfeita.

Outro fator curioso é a organização das abelhas numa colméia. A existência de operárias e a organização diversificada no trabalho provavelmente se dá, também, com a participação de feromônios. A partir dessas investigações, analisaram-se alguns dos feromônios já identificados nas abelhas.

Para a abelha rainha se reproduzir ela sai pleno vôo, em uma grande altitude, ela libera um feromônio sexual que irá captar a atenção dos zangões, e os que conseguirem segui-la estarão aptos para fecundá-la, sendo essa uma excelente seleção natural dos machos mais fortes e saudáveis. Mas após a fecundação leva o macho a morte.

Na maioria das vezes, uma abelha fêmea pode se acasalar com vários zangões, dessa forma ela reunirá todo o esperma de que precisará durante sua vida. pois ao prender os testículos do macho ela recebe milhões de espermatozoides que ficam guardados em um reservatório de sêmen, chamado espermateca.

Como substâncias químicas, produzidas e descarregadas externamente por um indivíduo que produzem respostas fisiológicas ou comportamentais específicas em outros indivíduos da mesma espécie, os feromônios constituem o principal meio de comunicação química dentro do ninho.

O poder do feromônio é tão intenso que abelhas que jamais deixaram a colmeia podem aprender a encontrar as plantas ricas em néctar e pólen só pelo odor carregado pelo vento ou trazido por outras abelhas para a colônia, sendo esta, a mais recente descoberta realizada pela zoóloga brasileira Ana Carolina Roselino (UNESP) e o austríaco Michael Hrcir, da Universidade Federal Rural do Semiárido (RGN) que em um teste com uruçus (*Melipona scutellaris*) abelhas-sem-ferrão nativas da mata atlântica, determinaram a química do feromônio da espécie em questão ligado aos compostos geraniol e linalol.

Cada colônia possui uma fêmea fértil – a rainha – e outras estéreis – as operárias -, que trabalham na manutenção do ninho, das larvas e dos zangões.

DIFERENÇAS Anatômicas, Fisiológicas e Comportamentais entre rainha e operárias estão ligadas à especialização reprodutiva da primeira, o que a exclui de outras muitas tarefas, nítida divisão de trabalho entre elas. Anatomicamente, é a rainha de maior tamanho. Fisiologicamente, seu trabalho metabólico é mais alto, de mil a mais ovos por dia. É desprovida de pêlos plumosos e de corbícula, desprovida de glândulas de cera e hipofaringeanas. Apresenta glândulas mandibulares mais desenvolvidas. Operárias, sendo estéreis, possuem poucos ovários, capazes de botar ovos em casos de emergência, exemplo: ausência da rainha; em geral, incapazes de se acasalar.

Sendo as operárias particularmente competentes no que diz respeito à distinção de odores individuais em uma mistura, e na discriminação entre misturas que contenham diferentes proporções dos mesmos odores, a transferência de alimento pode ser um modo de comunicação química perfeitamente viável. Este alimento, composto em geral por água, néctar e mel regurgitado no papo da boca de operária à boca de operária, zangões e rainha, tornando-se, por isso, um importante mecanismo integrador.

Complicado identificar e caracterizar os feromônios da *Apis* sp., um intrincado sistema de códigos de comunicação química, com diversas combinações para determinados usos. Presume-se que haja 32 ou mais feromônios sendo produzidos por uma rainha apenas em glândulas específicas localizadas em sua cabeça, com inúmeras combinações possíveis, podendo até ocorrer ação sinérgica entre eles. Varia em concentração, duração da produção e persistência (volatilidade) sendo as antenas com inúmeras células sensoriais, sendo, possível de que uma única seja sensível a uma só molécula de feromônio, sendo bastante factível que as antenas tanto percebam feromônios como o distribuam.

Cabe aqui ressaltar que nos dias atuais o uso de inúmeros pesticidas, fungicidas, herbicidas na agricultura e mesmo na poluição ambiental tem afetado a produção de feromônios nas abelhas o que denominamos de “síndrome do colapso de colônia”, que está afetando a vida das abelhas em todo o mundo. Ela corresponde ao desaparecimento das abelhas. Essa síndrome foi diagnosticada nos Estados Unidos e sua principal causa é o uso de um pesticida de nicotinóide (à base de nicotina), cujo efeito pode ser devastador na abelha: ela sai da colmeia e “se esquece” de voltar, o que ocasiona sua morte e o definhamento progressivo da colmeia. Segundo Lionel (Lionel Gonçalves criou o movimento “bee or not to be” para alertar as autoridades e o público em geral sobre o problema), cerca de 80% da flora depende diretamente da polinização das abelhas e até 70% dos alimentos, que compõem um café da manhã completo, poderiam desaparecer em poucos anos se as abelhas se extinguissem.

“Uma previsão catastrófica de Einstein falava que, se um dia, as abelhas desaparecessem da natureza, os homens desapareceriam em seguida”, revelou.

Assim como a sociedade das abelhas, a sociedade dos cupins é dividida em três castas, a dos soldados, a dos operários e a das rainhas e reis. Os cupins são insetos que reaproveitam as fezes dos indivíduos da colônia e realizam a trofolaxia,

ou seja, passam o alimento de boca em boca. Essa troca de alimento pela boca proporciona uma comunicação através da passagem de feromônios característicos de cada casta. São esses feromônios que, quando transmitidos pela boca a um recém-nascido, provocam estímulos que induzem sua diferenciação no tipo de casta de que a sociedade está precisando naquele momento. Dessa forma, se houver um bom número de operários, mas faltar soldados, o feromônio inibe a formação de novos operários e estimula a formação de soldados.

Já na sociedade das formigas, comparada à comunicação com feromônios o uso de vibrações entre as mesmas é pouco desenvolvido. Elas não são capazes de ouvir sons transmitidos pelo ar, somente vibrações produzidas em um substrato sólido, que é percebido pelas pernas. Cada colônia tem um cheiro o que distingue as formigas de um ninho e de outro. Os feromônios secretados pelas formigas informam qual o tipo de trabalho que deve ser feito, informa se há perigo por perto, se há necessidade de recrutamento de operárias para carregarem alimento rapidamente para a colônia, entre outros comportamentos específicos.

Nos gatos os feromônios possuem a função de comunicação. Um exemplo positivo dessa comunicação é a “esfregadinha” que os gatos dão com seu rosto em outras pessoas, animais ou objetos. Dessa maneira eles deixam seu feromônio numa forma de dizer “oi”. Um exemplo negativo é a borrifada de urina ou arranhadura excessiva de móveis e objetos para marcar território.

O órgão responsável pela captação do feromônio nos gatos se chama vômeronasal ou órgão de Jacobson e fica localizado entre a parte interna da boca e o nariz. Esse órgão possui um orifício no palato (céu-da-boca) logo atrás dos dentes incisivos superiores que é visível quando estão de boca aberta. Alguns animais permanecem um tempo com a boca aberta para captar o feromônio e esse fenômeno se chama reflexo de Flehmen. O feromônio captado pelo órgão vômero-nasal é reconhecido numa parte do cérebro dos gatos chamada bulbo acessório e é diferente do processamento dos odores sentidos pelo nariz, ou seja, eles não sentem o cheiro do feromônio, isso fica no inconsciente dos gatos.

Feromônios são, portanto, substâncias químicas produzidas e descarregadas externamente por um indivíduo, produzindo respostas comportamentais ou fisiológicas específicas entre indivíduos da mesma espécie, sendo o principal meio de comunicação.

Ganham cada vez mais espaço as pesquisas relacionadas à utilização de feromônios na agricultura como forma de controle de infestações de insetos em lavouras. Essas substâncias são usadas na maioria das vezes como armadilha, sendo assim, são liberadas determinadas quantidades de feromônios; o inseto é atraído e então exterminado por outros meios, seja químico, biológico ou mesmo físico.

O uso de feromônios como mais um aliado do ser humano no combate de insetos se faz muito importante nos dias de hoje, uma vez que os insetos são os seres vivos que mais competem conosco em termos de alimentação, sem mencionar o fato de serem os principais vetores de doenças epidemiológicas como: dengue, febre amarela, malária, elefantíase, doença do sono (africana) e outras. Esse método tem muitas vantagens econômicas e ecológicas, pois essas substâncias são inofensivas ao ser humano e evitam o uso de inseticidas (controle biológico), preservando o meio ambiente.

RESULTADOS

Esperamos que após o apresentado os alunos percebam, entendam e repassem para a comunidade sobre a importância dos feromônios como principal fator de atração reprodutiva dos insetos e a relação da perda desses insetos polinizadores no contexto alimentar mundial.

CONCLUSÃO

Em propriedades com presença de abelhas a produtividade dos alimentos dá um salto significativo. Elas são insetos que cumprem importante papel na polinização da maioria das plantas das quais a humanidade se alimenta.

Sem abelhas, a cadeia alimentar teria obrigatoriamente de mudar, já que setenta por cento dos produtos frutícolas e hortícolas que a humanidade consome precisam das abelhas para o processo de polinização.

As frutas seriam as primeiras a desaparecer. No caso das amêndoas, elas desapareceriam quase por completo, enquanto as maçãs e os pêssegos veriam uma redução na casa dos oitenta por cento; cítricos como a laranja, o limão e a tangerina teriam uma redução de produção para menos de metade. Os frutos exóticos desapareceriam, as peras passariam a ser um produto de luxo. Depois, nas hortícolas, a extinção seria quase total. Sobreviveriam os cereais, cuja maior parte da polinização é feita pelo vento. Os legumes, esses, estariam condenados.

Um cenário de extinção alteraria toda a cadeia alimentar. O desaparecimento das frutas, dos legumes e das flores silvestres daria cabo de aves e herbívoros. Consequentemente, os carnívoros não teriam o que caçar e o homem perderia a maior parte dos seus recursos alimentares. Já dizia o cientista Albert Einstein (1879-1955): "Sem as abelhas, o homem pode desaparecer em quatro anos". Parece exagero, mas não é, as abelhas são responsáveis pela polinização, ou seja, se

elas sumirem as conseqüências seriam catastróficas para o ecossistema e para a alimentação. O cenário por ele traçado pode parecer catastrófico à primeira vista, mas tem a sua razão de ser. As abelhas não estão só lutando pela sua sobrevivência. Estão também lutando pela nossa.

Pesquisadores estimam que um terço dos alimentos consumidos pelo homem são diretamente dependentes do papel das abelhas na natureza, e que elas são responsáveis pela polinização de 80% dos cultivos existentes. As monoculturas, a intensificação do uso de agrotóxicos e as queimadas são prováveis causas da diminuição acelerada desses insetos. A domesticação para a produção de mel também é citada, visto que, nesse caso, as espécies descendentes geralmente não conseguem mais sobreviver na natureza.

Os biólogos apresentam algumas explicações para o sumiço das abelhas. A maioria diretamente ligada ao impacto do ser humano sobre o meio ambiente. Pesticidas (neonecotinoide, derivado do cigarro, é um dos principais responsáveis pela morte dos insetos), aquecimento global e desmatamento são responsáveis pelo extermínio de colméias no mundo todo.

No Brasil, cientistas já começam a perceber um declínio nessa população selvagem. Se os pesquisadores não encontrarem nenhum modo de deter essa tendência, eles só poderão contar com o trabalho de outros polinizadores, como mariposas e morcegos. Isto é, se também não acabarmos com eles.

Muitos cientistas estão, atualmente, realizando pesquisas sobre os feromônios na espécie humana. Entretanto, essas pesquisas são baseadas principalmente no seu papel de atraentes sexuais, e não em outras possíveis funções. É provável que, no futuro, a existência dessas substâncias atuando sobre o OVN humano seja definitivamente provada, porém, seu papel na atração sexual parece ser menor do que o esperado devido ao maior desenvolvimento da percepção visual da beleza, em seres humanos. Assim, a beleza percebida através dos olhos seria mais atraente do que a percebida pelo nariz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Eliane Carneiro Gomes – Capim-limão - *Cymbopogon citratus* (d.c.) stapf: subsídios para melhoria de qualidade do cultivo, industrialização e comercialização no estado do Paraná - Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, obtenção do título de Doutor em Ciências.

Gesline Fernandes De Almeida – Fatores que interferem no comportamento enxameatório de abelhas africanizadas - Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Título de Doutor em Ciências, Área: Entomologia.

HUANG, Zachary - The Honey Bee's Exocrine Glands and Their Pheromones, Cyberbee.net
LOVERIDGE, Joel - The Chemistry of Bees, School of Chemistry - University of Bristol
Encyclopedia Smithsonian: Pheromones in Insects, Smithsonian Institution

(CAMARGO,1972) <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAMxMAA/comunicacao-apis-mellifera> - ACESSO: 30/07/2014

<http://photo.bees.net/gallery>. ACESSO: 30/07/2014

<http://portalmedicinafelina.com.br/>. ACESSO: 19/08/2014

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/03/29/odor-sinaliza-o-caminho-at%C3%A9-as-flores/> ACESSO: 30/07/2014

<http://www.beetography.com>. ACESSO: 07/08/2014

<http://www.brasilecola.com>. ACESSO: 30/07/2014

<http://www.infoescola.com>. ACESSO: 15/08/2014

<http://www.meuguiasexual.com/feromonios.html>. ACESSO: 14/08/2014

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=22722>. ACESSO: 20/08/2014

http://www.psicosex.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=144:feromonio--o-cheiro-do-amor-&catid=45:neurociencias-&Itemid=167. Acesso: 19/08/2014

<http://www.sampexpragas.com.br/blog/cusiosidades/reproducao-das-abelhas/>. ACESSO: 19/08/2014

http://www.suapesquisa.com/o_que_e/feromonio.htm. ACESSO: 13/08/2014