Foto: Adobe Stock

Segundo a FAO (ONU) os insetos industrializados são alternativa fundamental para o combate à catástrofe da fome mundial

=veja o que dizem os especialistas=

Produção:

Sociedade Nacional de Agricultura
Inteligência em Agronegócio desde 1897

Colaboração:

CRMV RJ
Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado do Rio de Janeiro

Apoio:

ABRAMVET
ACADEMIA BRASILEIRA DE MEDICINA VETERINÁRIA

Copyright 2022 by Luiz Octavio Pires Leal

lovetpiresleal@gmail.com

Edição e paginação: Valéria Manhães

*Cópia autorizada para livre reprodução

"Acossado pela fome, o homem sobrepõe o instinto de sobrevivência à razão, não respeita as leis, costumes, moral, nem se detém diante de obstáculos materiais."

Benedito Calheiros Bomfim

SUMÁRIO

Objetivo deste trabalho	5
Em resumo	6
Insetos comestíveis para homens e animais, Adeildo Lopes Cavalcante	7
A palavra do professor Milton Thiago de Mello	15
Insetos contra a fome, Luiz Octavio Pires Leal	16
Insetos na alimentação de frangos, Mariel Neves Tavares	19
Alimentos para animais obtidos da industrialização de insetos já é uma realidade mundial, Luiz Octavio Pires Leal	23
Pesquisa internacional indica insetos para alimentar peixes e aves, Fernando Sinimbu, Embrapa Meio Norte	26
A mosca soldado negro, Ivã Guidini Lopes	33
As larvas da mosca soldado negro sob as lentes da ciência	35
Insetos na alimentação: A História da fome humana por insetos, Ana Paula Gelezoglo	37
Insetos comestíveis, Carlos Alberto Magioli	46
Inseto: Proteína das próximas décadas, Lucas de Marques Vilella	52
Os principais grupos de insetos comestíveis	60
Noções básicas de criação de insetos comestíveis	61
Consumo de insetos já é tendência e você pode estar participando sem saber, João Pedro Malar – O Estado de S.Paulo	63
As idéias de Jean Monet e sua utilidade hoje	68

OBJETIVO DESTE TRABALHO

O objetivo deste trabalho da equipe da SNA-Sociedade Nacional de Agricultura – fundada em 1897, sem finalidade lucrativa, conotação política ou religiosa e financeiramente independente – é chamar a atenção para um novo recurso capaz de evitar a catástrofe da fome mundial prevista para as próximas décadas.

Este novo recurso é a produção de proteínas do mais alto valor biológico, a partir da industrialização de determinados insetos, para alimentação humana e animal. E, ao mesmo tempo, chamar a atenção dos empresários para essas novas oportunidades de negócio.

EM RESUMO

A fome mundial poderá ser uma catástrofe em 2050 quando as previsões indicam que a população do Planeta, alcançará a preocupante soma de nove bilhões de habitantes.

Segundo a FAO (ONU), para alimentar adequadamente essa multidão, a produção mundial de alimentos precisará dobrar, e um relatório dessa entidade oficial destaca que "alimentar as populações futuras vai exigir o desenvolvimento de fontes alternativas de proteína, como carne cultivada em laboratório, algas, feijões, fungos e insetos."

Ainda segundo a FAO (Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas), e a entomologista Parícia Milano, "Como opção proteica, os insetos representam vantagens nutricionais associadas a um menor impacto ambiental. Eles têm teores de ferro, cálcio e proteínas acima dos teores encontrados em aves, bovinos e suínos. Sua produção requer menos água, emite pouca quantidade de gases de efeito estufa e pode ser realizada em prédios, evitando o desmatamento de grandes áreas."

Segundo os especialistas, o Brasil pode tornar-se um dos grandes produtores globais de insetos, com foco no mercado externo.

O texto a seguir, de autoria do jornalista Adeildo Lopes Cavalcante, especializado em agronegócio, é de grande utilidade para os empresários interessados no assunto.

O mundo está mudando rapidamente, e essas diferentes formas de produzir alimentos são uma necessidade real e representam novas oportunidades de investimento, comprometimento social e lucro para os empresários atentos para essas mudanças.

A cidade paulista de Piracicaba é considerada o vale do agronegócio brasileiro

INSETOS COMESTÍVEIS PARA HUMANOS E ANIMAIS

Adeildo Lopes Cavalcante

Um novo ramo do setor agropecuário está se instalando em Piracicaba. Na cidade paulista que é considerada o vale do agronegócio brasileiro por concentrar cerca de 40% das startups do setor está sendo montada uma biofábrica para a criação de grilos. O projeto de um sistema semiautomatizado para a produção em larga escala de Gryllus assimilis foi criado pela startup Hakkuna. O objetivo da empresa é obter matéria-prima em escala industrial para a produção de barras proteicas à base de farinha de grilo, produzidas de forma artesanal pela Hakkuna desde 2015. "A criação de insetos no Brasil ainda é muito artesanal. Nosso projeto busca reduzir o trabalho humano e padronizar a produção", conta o sócio-fundador da startup, o engenheiro de materiais Luiz Filipe Carvalho.

A bióloga e doutora em entomologia Patrícia Milano, do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP), também se prepara para disputar o mercado de insetos comestíveis. Em 2016 ela criou a Ecological Food, cujo negócio é a venda de insetos para fabricação de ração animal. Com suporte do programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresa (Pipe), da FAPESP, e da incubadora EsalqTec, pertencente à Esalq-USP, Milano desenvolveu uma dieta específica para grilos e baratas.

"Os resultados foram excelentes. As melhorias no sistema de produção de insetos resultaram em organismos com maior valor nutricional, sem encarecer a produção", afirma. Agora, Milano pretende dar continuidade ao projeto, aperfeiçoando a

metodologia de criação de algumas espécies com vistas à alimentação humana. A Ecological Food fica em Limeira (SP), a cerca de 40 quilômetros de Piracicaba.

Luiz Filipe Carvalho e Patrícia Milano seguem uma tendência mundial. É crescente o interesse pelos insetos como alternativa alimentar. Segundo o holandês Arnold van Huis, um dos principais pesquisadores no campo da entomofagia (o uso de insetos como alimento por seres humanos), a base internacional de dados Web of Science revela um crescimento exponencial no número de artigos acadêmicos publicados sobre o tema, sobretudo a partir de 2015. Van Huis é professor da Universidade de Wageningen, localizada na cidade holandesa de mesmo nome, e editor da publicação científica Journal of Insects as Food and Feed.

Aumenta também o faturamento das empresas que apostam nos insetos como ingredientes para alimentação animal ou humana. A consultoria Meticulous Research avaliou em US$ 406,3 milhões o valor do mercado de insetos comestíveis em 2018 e prevê que ele deva triplicar até 2023. Um dos negócios mais bem-sucedidos é o da holandesa Protix, que recebeu aportes de investidores de US$ 50 milhões em 2017 para investir na criação de insetos destinados à produção de alimento humano e ração animal.

História antiga

Insetos integram o cardápio humano há muito tempo. Estima-se que cerca de 2 bilhões de pessoas se alimentem desses animais no mundo.

No Brasil, a Hakkuna e a Ecological Food pretendem surfar nessa onda. O projeto da Hakkuna para produção em larga escala de Gryllus assimilis iniciou sua primeira fase em março e visa desenvolver controles automáticos das condições ambientais da criação dos insetos, como níveis de temperatura e umidade. O contêiner que a empresa está estabelecendo em Piracicaba também irá dispor de sensores para controle de um alimentador automático – inicialmente, com ração de aves, até que a empresa desenvolva uma alimentação específica.

A Hakkuna, explica Carvalho, nasceu de um interesse pessoal por alimentação esportiva. “Sempre pratiquei esporte e sentia a necessidade de ter no cardápio opções

de proteínas mais naturais e saudáveis. Em meados de 2015 comecei a pesquisar o que era feito no exterior e encontrei uma startup norte-americana, a Exoprotein, fabricando barras de proteína com farinha de grilo. Achei a ideia interessante e fui pesquisar quem fazia isso no Brasil. Não encontrei ninguém", conta. "Então, comprei um curso on-line de criação de insetos, 100 gramas de grilos vivos e passei a testar produtos e o mercado. Assim começou a Hakkuna."

Farinha de grilo

Desidratados e transformados em farinha, os grilos apresentam-se como alternativa a alimentos e suplementos, como o whey protein, a proteína de soro do leite, bastante consumida por praticantes de atividades físicas. Segundo Carvalho, que tem como sócio no negócio o engenheiro-agrônomo Marcelo Romano Teixeira, os insetos saem ganhando na comparação: além dos mesmos aminoácidos essenciais, a farinha feita a partir deles ainda contém fibras e ácidos graxos ômega-3 e ômega-6, inexistentes no whey protein. Além da farinha proteica e das barrinhas, o empresário pretende comercializar snacks. Assim como a Ecological Food, a Hakkuna conta com suporte do Pipe e da EsalqTec, além do apoio da aceleradora GrowBio.

Apesar da crescente tendência recente, insetos estão no cardápio dos seres humanos há muito tempo. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), pelo menos 2 bilhões de pessoas ao redor do mundo alimentam-se de insetos. Mais de 1.900 espécies – destacando-se besouros, lagartas, vespas, formigas, gafanhotos e grilos – fazem parte da dieta tradicional de habitantes da Ásia, África e de comunidades indígenas na América Latina. Alguns estudos apontam que o hábito vem desde tempos pré-históricos.

A pioneira

A novidade é que eles começaram a chegar a restaurantes e prateleiras dos supermercados de grandes centros urbanos na Europa, Estados Unidos e, mais recentemente, no Brasil. A francesa Jimini´s foi uma das pioneiras. Criada em 2012, ela produz barras de cereais, massas e granolas à base de farinha de insetos, além de

petiscos feitos com insetos desidratados e temperados, como larvas de tenébrio – uma espécie de besouro – com alho e ervas finas. Esses alimentos eram vendidos inicialmente pelo site da empresa. No começo de 2018, após a União Europeia aprovar e regulamentar o consumo de insetos, a Jimini´s passou a vender seus produtos na rede de supermercados Carrefour na Espanha, a preços que variam de € 2 a € 7. Os insetos são criados em fazendas europeias. Já a norte-americana Chirps importa matéria-prima para farinha, snacks e biscoitos da Tailândia, onde se calcula que existam 20 mil "fazendas de grilo" – o país é um dos líderes globais na área.

Com elevados teores de proteína, ferro e cálcio, os insetos apresentam vantagens nutricionais aliadas a um menor impacto ao meio ambiente. Grilos desidratados da Ecological Food

Hamburger alemão

Na Alemanha, a BugFoundation vende hambúrgueres que levam 45% de uma mistura proteica feita à base de soja e larvas do besouro Alphitobius diaperinus, conhecido no Brasil como cascudinho. De acordo com os fabricantes, o sabor lembra sementes de girassol ou amendoim. Os animais são criados na Holanda, um dos primeiros países ocidentais a permitir a comercialização e o consumo de produtos alimentícios contendo insetos.

O veterinário alemão Nils Grabowski, chefe do Departamento de Higiene e Tecnologia de Insetos Produtivos da Universidade de Medicina Veterinária de Hannover, no norte do país, atesta que o mercado de insetos comestíveis na Alemanha é pequeno, mas

aparentemente está crescendo. “A Alemanha é um país sem tradição real de entomofagia. Comer inseto era considerado um hábito curioso praticado por alguns povos extraeuropeus sem acesso à comida ‘real’ ou que precisam desse tipo de alimento para matar a fome. É claro que isso está longe da realidade. As pessoas não comem insetos porque precisam, mas porque querem”, declarou Grabowski a Pesquisa FAPESP.

Inseto frito

Uma pesquisa na Tailândia, segundo ele, mostrou que a maioria das pessoas busca esses animais por causa do paladar. “Os tailandeses adoram comer insetos fritos com cerveja gelada”, conta. E as iguarias podem ser caras. “No México, certas pupas de formigas do gênero Liometopum, também conhecidas como ‘caviar asteca’, custam mais de US$ 50 [R$ 250] a porção de 30 gramas”, diz o veterinário. “Já um percevejo aquático gigante muito popular entre os tailandeses, Lethocerus indicus, é vendido pelo equivalente a € 0,20 [R$ 1,10] a peça. A demanda é tão alta que a Tailândia o importa de nações vizinhas.”

Grabowski coordena o projeto IFNext, em parceria com pesquisadores na Tailândia e no Camboja, cuja finalidade é desenvolver kits para a criação de grilos das espécies Gryllus bimaculatus e Teleogryllus mitratus e bichos-da-seda (Bombyx mori), além de novos produtos com essas matérias-primas.

Em nível mundial, os insetos inteiros ainda representam a maior parcela do mercado, sobretudo devido à maior disponibilidade e ao menor custo em comparação aos processados. No entanto, estima-se que o mercado das farinhas, barras e shakes de proteína de insetos terá maior taxa de crescimento nos próximos anos – o que se atribui à tendência das novas gerações de valorizar um estilo de vida saudável baseado em cardápios balanceados.

A importância dos insetos

Para a FAO, a importância dos insetos é ainda maior. Fundamentais para a existência humana por atuarem como decompositores na cadeia alimentar, reciclando matéria

orgânica, e como polinizadores, garantindo a reprodução de plantas, eles começam a ser vistos como uma solução sustentável para a crescente demanda por alimentos no planeta.

O aumento populacional e a escassez de recursos naturais justificam essa percepção. Segundo o documento Edible insects – Future prospects for food and feed security (Insetos comestíveis – Perspectivas futuras para alimentos e segurança alimentar), elaborado pela FAO, o mundo terá em 2050 cerca de 9 bilhões de pessoas e para alimentá-las a produção de alimentos precisará dobrar. Estima-se que a demanda por produtos agropecuários atinja 465 milhões de toneladas em 2050, diante de 229 milhões de toneladas em 2000. O relatório aponta que "alimentar as populações futuras vai exigir o desenvolvimento de fontes alternativas de proteína, como carne cultivada em laboratório, algas, feijões, fungos e insetos".

Como opção proteica, os insetos apresentam vantagens nutricionais associadas a um menor impacto ambiental. "Eles têm teores de ferro, cálcio e proteínas acima dos valores encontrados em aves, bovinos e suínos. Sua produção requer menos água, emite pouca quantidade de gases de efeito estufa e pode ser realizada em prédios, evitando o desmatamento de grandes áreas", enumera a entomologista Patrícia Milano. A pesquisadora já incorporou insetos ao cardápio e, sempre que pode, os oferece para degustação, fritos ou banhados no chocolate, a amigos, parentes, alunos e ouvintes das palestras que têm proferido em universidades, congressos e eventos de divulgação científica.

Alta taxa de conversão alimentar

O documento da FAO aponta, ainda, que os insetos têm alta taxa de conversão alimentar, ou seja, conseguem transformar a ração consumida em massa corporal com muito mais eficiência. Gafanhotos convertem 2 quilos (kg) de alimento em um 1 kg de massa corporal, enquanto bois fazem essa mesma conversão na proporção de 10 para um.

Outra vantagem dos insetos na comparação com mamíferos e aves é o baixo risco de transmissão de zoonoses, contrariando o senso comum que os associa a doenças. De

maneira geral, eles são seguros, desde que criados em condições controladas e processados corretamente. Foi o que constatou o veterinário Nils Grabowski, que fez uma análise microbiológica desses animais. O pesquisador alemão analisou 38 amostras de insetos em diferentes formas de preparação e concluiu que os secos apresentam maior número de bactérias do que os cozidos ou fritos.

Especialistas dizem que o Brasil pode se tornar um dos grandes produtores globais de insetos, com foco no mercado externo.

Todas as amostras foram negativas para patógenos como salmonelas, Listeria monocytogenes, Escherichia coli e Staphylococcus aureus, segundo Grabowski, mas insetos secos e em pó continham alguns patógenos de origem alimentar, como bactérias e fungos. "O aquecimento e a secagem matam muitos tipos de microrganismos do inseto, mas alguns suportam esses tratamentos, especialmente bactérias de formação de esporos. Por isso a importância de um tratamento térmico eficiente para eliminar também os microrganismos que sobrevivem a ambientes quentes e secos", aconselha o pesquisador.

Precaução extra deve ter quem for alérgico a frutos do mar. Os insetos, tal como os crustáceos – ambos integrantes do filo dos artrópodes –, têm um exoesqueleto à base de quitina, capaz de provocar reações em consumidores sensíveis. Mas quem pode comer, sem susto, camarão ou lagosta não deverá ter problemas ao ingerir gafanhotos ou lagartas – e até achar leve semelhança na textura.

A aversão dos brasileiros

Estudioso há quase 30 anos da etnoentomologia, ramo da ciência que estuda como os insetos são percebidos e usados pelas populações humanas, o biólogo Eraldo Medeiros Costa Neto, da Universidade Estadual de Feira de Santana (Uefs), observa que a tradição do consumo de insetos tem se mantido em muitas comunidades rurais do Brasil. Mas a popularização desse alimento nos grandes centros urbanos encontra forte obstáculo. Além de preconceito, há também por parte dos brasileiros aversão a comer insetos.

Para o engenheiro-agrônomo Ramon Santos de Minas, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), a informação é a melhor maneira de promover essa alternativa alimentar. Ele é organizador dos livros Antropoentomofagia e entomofagia: Insetos, a salvação nutricional da humanidade (Kiron, 2016) e Insetos na alimentação humana: Guia prático de receitas (Kiron, 2019). Este último foi lançado em parceria com a tecnóloga de alimentos Angela Kwiatkowski durante o Insetec 2019, o 1º Congresso Brasileiro de Insetos Alimentícios e Tecnologias Associadas. O evento, organizado pela Associação Brasileira dos Criadores de Insetos (Asbraci), com apoio da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), reuniu cerca de 300 participantes, entre criadores de insetos, pesquisadores nacionais e estrangeiros e representantes de órgãos governamentais.

"Ao iniciar minhas pesquisas sobre o tema, em 2012, percebi que no Brasil havia poucas informações, apenas em periódicos e em linguagem científica. Procurei escrever algo que chegasse ao público de maneira simplificada", conta o agrônomo do IFMS, que também tem feito palestras sobre insetos comestíveis e promovido degustações. "Por onde passo a recepção é boa", declara Minas. Ele não espera, no entanto, mudanças de hábito em curto prazo. "Acredito que devido a questões culturais e à fartura e variedade de alimentos que temos no país ainda vai demorar para vermos brasileiros comprando insetos no mercado rotineiramente. Mas temos capacidade e clima para nos tornarmos um grande exportador", avalia.

Alimentar a crescente população mundial só será possível com novas fontes de proteínas de alto valor biológico, como é o caso, por exemplo, da produção em larga escala, da farinha de determinados insetos

A PALAVRA DO PROFESSOR MILTON THIAGO DE MELLO

O Professor Milton Thiago de Mello (106 anos de idade em cinco de fevereiro de 2022) Presidente Honorário da Academia Brasileira de Medicina Veterinária, membro de várias academias mundiais; professor em diversos países, inclusive nos Estados Unidos, autor de livros que são referência mundial, um dos mais premiados médicos veterinários cientistas do Planeta; primeiro fabricante de penicilina no Brasil (veja biografia na Biblioteca do site: animalbusiness.com.br) nos enviou a seguinte mensagem:

"Em primeiro lugar é preciso vencer a ideia de que é comer barata frita ou ensopada, como já se faz com outros insetos em muitos países da Ásia. Vencer o preconceito natural do Ocidente.

Em segundo, ser um pouco futurólogo para saber que a humanidade vai precisar com urgência de nova fonte de proteína de origem animal, devido ao acréscimo acelerado da população. E grande número já está com deficiência de proteína. Fome mesmo! Sair da armadilha atual: "criar, matar e comer". Não haverá superfície de território mundial suficiente para cultivar os vegetais que são base para a nutrição dessa cadeia. Os veterinários gostam muito da expressão "do pasto ao prato".

Desde que era muito ativo na macacologia (agora em moda com a varíola dos macacos) via como os animais criados em cativeiro se mantinham em excelentes condições com uma dieta proteica à base de grilos ou, mais eficiente e barata, com larvas do besouro *Tenebrio mollitor*. Estes podem ser alimentados com resíduos vegetais.

Parabéns. Sugiro que antes sejam lançadas na imprensa falada, escrita e espacial notas curtas sobre a importância não só nutritiva (composição química) como também futuróloga (aumento da população x área para obter vegetais como ração). Não pensar apenas em ontem ou hoje.

Será preciso vencer a ideia de que não se trata de comer barata frita

INSETOS CONTRA A FOME

Luiz Octavio Pires Leal

A química Thérèse Cibaka, nascida na República Democrática do Congo, vive em Belo Horizonte desde o início de 2011, trabalhando em diversos problemas ambientais. Insetos sempre fizeram parte da sua alimentação, segundo ela, "por cultura e também porque se preocupa com a alimentação, com agricultura familiar e com a sustentabilidade do planeta. Sou africana e comer alguns insetos faz parte da nossa alimentação cotidiana."

"Lá, comer insetos é tão comum quanto comer frangos aqui" afirma Cibaka.

Os insetos são consumidos como fontes de proteína de origem animal.

A química congolesa afirma que não pretende convencer ninguém a comer insetos, "mas talvez, para ajudar a sustentabilidade do planeta, elas possam tentar diminuir o consumo de carne."

A fome de um bilhão

A FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentos e Agricultura) publicou um relatório que analisa o potencial dos insetos na oferta de alimentos para a humanidade. Para ela, os insetos podem ser utilizados como reforço na comida de boa parte da população, no futuro.

A Organização calcula que quase um bilhão de pessoas sofre de desnutrição, atualmente (2021) e que no futuro esse cenário poderá ser ainda pior.

A estimativa é que a população mundial atinja nove bilhões em 2050, e para alimentar essa quantidade de gente, a atual produção de alimentos precisará dobrar. Mas a expansão das terras cultivadas e a criação de animais não poderão acompanhar esse ritmo. Alguns especialistas acreditam que a solução estaria na produção de insetos em fazendas especializadas.

O uso dos insetos

Thérèse Cibaka explica que "comumente os insetos são preparados fritos, mas, em geral, são vendidos vivos para garantia do seu frescor. Eles podem também ser comercializados secos, por um processo de secagem ao sol, e no Congo os pratos com insetos são sempre salgados: grilos, lagarta branca, lagarta preta e branca, gafanhotos e besouros."

A química explica que a compra e venda dos insetos é um negócio interessante. Eles são cuidados nas regiões do interior do Congo e "para vender é necessário consultar o chefe da comunidade (da região) onde estão os insetos. É ele quem define qual a quantidade que pode ser vendida e/ou consumida. Essa precaução visa evitar o consumo excessivo. Alguns insetos estão disponíveis durante todo o ano e outros apenas em épocas específicas. "Não saberei como distinguir o gosto de cada espécie de inseto" – continua – "mas os gafanhotos, por exemplo, têm gosto de camarão crocante. Já os insetos secos têm gosto marcado pelo processo de secagem. Meus preferidos são as lagartas brancas frescas/fritas e os gafanhotos."

Qualidade nutritiva

Eleonice Moreira Santos, professora de química de alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop), entende do assunto. Ela nos garante que os insetos podem ser considerados alimentos nutritivos, "por apresentar uma elevada concentração de proteínas, lipídios, e minerais, contribuindo de forma significativa para a alimentação humana. Para alguns autores que avaliam há mais tempo o valor nutricional dos insetos, eles são considerados superalimentos."

A professora explica que o consumo de insetos – a entomofagia – como já publicado pela FAO, é considerado seguro, além de sustentável, e nos conta que num trabalho realizado com a sua equipe, avaliando a composição nutricional do grilo-preto (*Gryllus assimilis*) e do tenébrio gigante (*Zophobas morio*), os principais constituintes encontrados, foram, proteínas 65% e 46%, respectivamente, seguidos por lipídeos e minerais.

“Em relação aos lipídeos (gorduras) a composição dos ácidos graxos presentes nesses insetos, é semelhante ao óleo de palma, com uma boa relação entre ácidos graxos saturados e insaturados. O conteúdo mineral presente nesses insetos, em termos de ferro e zinco, por exemplo, é semelhante ao encontrado na carne bovina, e superior à carne suína e a de frango. Outros minerais, como cálcio e manganês, apresentam concentrações maiores do que as principais fontes de proteína animal. Baratas e gafanhotos também exibem concentrações semelhantes.”

O problema cultural

Aspectos culturais em relação ao consumo de insetos, principalmente nos países do Ocidente, são muito complexos e difíceis de serem alterados. “O nojo, o preconceito e o medo de contrair doenças” – ressalta a professora – “estão associados à falta de conhecimento.”

As técnicas de processamento

A professora Eleonice Moreira Santos conta que muitas empresas startups e instituições de pesquisa têm desenvolvido produtos e técnicas de processamento com insetos, como a desidratação simples, ou o revestimento dos insetos desidratados com chocolate, produção de farinhas, isolados protéicos, barras do tipo cereal, e vários outros.

“Esses produtos tendem a auxiliar a aceitação de insetos na alimentação ou mesmo despertar o desejo de experimentar, nas culturas nas quais o hábito de consumir insetos não é praticado.”

Para a FAO (ONU), os insetos podem ser utilizados como reforço na comida de boa parte da população, no futuro

INSETOS NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS

Mariel Neves Tavares

A formulação de dietas para frangos, ao redor do mundo normalmente considera pequenas variações em termos de ingredientes base, uma vez que considera as principais disponibilidades dos alimentos nos mercados locais e os melhores resultados que as genéticas podem oferecer.

As diversas situações mercadológicas enfrentadas pelos produtores de frango, nos últimos dois anos, dentre elas, pandemia do coronavírus, crise de portos e containers, secas em diversas áreas produtoras de grãos por efeitos climáticos e ainda a guerra da Russia contra a Ucrania, fizeram com que os custos produtivos impactados em aproximadamente 70% pela dieta consumida pelos frangos ao longo de sua vida, tivessem incrementos que os levaram ao prejuízo em muitos momentos.

Com isso, alternativas que sejam viáveis financeiramente são frequentemente buscadas. A academia, vem trazendo ao longo das ultimas décadas, inúmeras soluções zootecnicamente viáveis, como farinhas de insetos, algas, leveduras entre outros que dentro de um conceito de ingredientes funcionais, que são questionadas pelo ambiente produtivo em relação aos seus custos, quando as condições mercadológicas dos grãos estão normais, porém diante dos últimos desafios encontrados pelos produtores, pode ser que haja maior viabilidade para o uso de ingredientes novos, como é o caso da farinha de insetos.

A análise de a viabilidade econômica desses ingredientes deve levar em conta os históricos de preços de cada ingrediente da dieta animal, com suas quantidades variadas de inclusão por fase produtiva, os valores de venda do produto vivo final, ou

custos produtivos, e valores dos produtos finais, como peso animal, lembrando-se de desconsiderar efeitos de inflação utilizando índices apropriados quando se considera períodos de tempos mais amplos para avaliação. Esses valores podem gerar dados de receita e margem bruta preditivamente.

Um estudo gerado junto ao Laboratório de Análises Econômicas LAE, USP, disponibiliza com instruções de uso a ferramenta, "SVEIAF -Simulador Viabilidade Econômica Ingredientes Aditivos para Frangos de Corte", aplicando-se a maneira descrita na tabela abaixo:

Tabela 1: Demonstração dos parâmetros de custo avaliados no simulador de custos, parte do SVEIAF -Simulador Viabilidade Econômica Ingredientes Aditivos para Frangos de Corte

	Margem Bruta R$ (R-C)	**Preço Frango R$/Kg**	**Peso Final (Kg)**	**Receita Total R$**	***CMTD R$/Kg**
T1	0,00			0,00	0,00
T2	0,00			0,00	0,00

*CMTD é o custo médio total da dieta, consumido pelo frango na fase a ser analisada, sendo que ele representa 70% do custo total do frango (CMTD=Custo Total do Frango*0,7)

T1 = Valores e serem testados de MB

T2 = Valores conhecidos de acordo com dados lançados.

Os dados deste estudo, juntamente com resultados zootécnicos podem ser incluídos na planilha, também para uma predição quantitativa da necessidade de produto disponível no mercado para que se torne ingrediente padrão em escala industrial, ampliando a qualidade dos estudos de viabilidade do negócio em um determinado mercado para o novo ingrediente considerado. Essa ferramenta também pode ser aplicada a outras espécies e outros tipos de dietas, com as devidas adequações.

No mencionado estudo, o simulador considerou uma sistemática acadêmica ajustada conforme descrito acima, demonstrando que uma farinha de inseto poderia custar até

R$ 4,53/Kg, em um frango que ao ganhar 154g a mais quando utilizada farinha de insetos a **4% de inclusão** em uma dieta de formulação base Rostagno, 2017, custando R$ 3,24/Kg, gerou receita de R$ 0,60/Kg a mais que a dieta tradicional a base de milho-soja, com custos médios de ingredientes considerados entre **fev-15 a fev-20**, deflacionados por IGP-Di buscando a mesma margem bruta de R$ 1,56/ave:

Tabela 2: Resultados de margem bruta do frango, baseado no peso final em Kg, Custo do Frango (R$/Kg), Custo Total da Dieta Consumida (R$/ave) e Receita Total (R$/ave), comparando o grupo controle, com dieta base milho-soja e grupo com 4% de inclusão de farinha de inseto, gerando GPD de 0,154Kg a mais, dados de preço até fevereiro de 2020

	Margem Bruta (R$/ave) (R-C)	**Preço Frango (R$/Kg) de frango vivo**	**Peso Final (Kg)**	**Receita Total R$/ave**	**CTD R$/ave**	**C/B=RB/CTD**
T2	1,56	3,24	2,79	9,05	5,24	1,73
T1	1,56	3,24	2,64	8,55	4,89	

Considerando os custos de ingredientes no primeiro ano da pandemia por exemplo, (**mai-20 a mai-21**), o simulador, considerando a mesma sistemática acadêmica ajustada conforme descrito acima, demonstrou que uma farinha de inseto pode custar entre **R$ 47,16 e R$ 63,75/Kg**, em um frango que ao ganhar em média100g a mais quando utilizada farinha de insetos a **2% de inclusão** em uma dieta de formulação base Rostagno, 2017, custando R$ 5,20/Kg, gerou receita de R$ 0,52/Kg a mais que a dieta tradicional a base de milho-soja, deflacionados por IGP-Di buscando a mesma margem bruta de R$ 1,30/ave quando utilizada Black Soldier Fly e R$ 4,31/ave quando utilizada o Tenébrio Molitor:

Tabela 3: Resultados de margem bruta do frango, baseado no peso final em Kg, Custo do Frango (R$/Kg), Custo Total da Dieta Consumida (R$/ave) e Receita Total (R$/ave), comparando o grupo controle, com dieta base milho-soja e grupo com 2% de inclusão de farinha de Black Soldier Fly, gerando GPD de 0,100Kg a mais, dados de preço entre janeiro e agosto de 2021:

	Margem Bruta (R$/ave) (R-C)	**Preço Frango (R$/Kg) de frango vivo**	**Peso Final (Kg)**	**Receita Total R$/ave**	**CTD R$/ave**	**C/B= RB/CTD**
T2	**1,30**	**5,20**	**2,71**	**14,11**	**12,81**	**1,10**
T1	1,30	5,20	2,62	13,60	8,61	

Tabela 4: Resultados de margem bruta do frango, baseado no peso final em Kg, Custo do Frango (R$/Kg), Custo Total da Dieta Consumida (R$/ave) e Receita Total (R$/ave), comparando o grupo controle, com dieta base milho-soja e grupo com 2% de inclusão de farinha de Tenebrio Molitor, gerando GPD de 0,100Kg a mais, dados de preço entre janeiro e agosto de 2021:

	Margem Bruta (R$/ave) (R-C)	**Preço Frango (R$/Kg) de frango vivo**	**Peso Final (Kg)**	**Receita Total R$/ave**	**CTD R$/ave**	**C/B= RB/CTD**
T2	4,31	5,20	2,81	14,60	10,29	1,42
T1	4,31	5,20	2,71	14,07	6,84	

Esses estudos de simulação trazem uma luz ao uso de novos ingredientes, diante de crises como as enfrentadas nos últimos anos e vem de encontro a colaborar com os conceitos de economia circular, previstos nas ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), previstos em acordos mundiais pela ONU.

Referências:

Universidade de São Paulo (GIIA-FZEA) – Yes Sinergy do Brasil Agroindustrial Ltda

Mariel Neves Tavares, MV , MSc, MBA
Universidade de São Paulo (GIIA-FZEA) - YES SINERGY DO BRASIL AGROINDUSTRIAL LTDA
marielnevestavares@gmail.com

ALIMENTOS PARA ANIMAIS OBTIDOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DE INSETOS JÁ É UMA REALIDADE MUNDIAL

Luiz Octavio Pires Leal

A ADM e a InnovaFeed, duas importantes empresas multinacionais, desde 2021 cultivam e colhem bilhões de uma mosca extraordinária chamada Black Soldier Fly ou mosca soldado negro, cujas larvas consomem quantidades prodigiosas de matéria orgânica e a convertem em proteínas ricas em nutrientes que podem ser vendidas como ração animal. As empresas têm como objetivo produzir até 60 mil toneladas métricas de proteína para ração animal por ano, mais 20 mil toneladas métricas de óleos para rações de aves e suínos e 400 mil toneladas de fertilizantes.

Elas comem quase tudo

As larvas da mosca comem quase tudo – incluindo resíduos de alimentos não compostáveis destinados a aterros sanitários – e produzem centenas de vezes mais proteína por acre do que as fontes tradicionais de ração animal. A nova fábrica dará às empresas parceiras uma posição no crescente mercado de alimentos de origem sustentável em um momento em que a consciência ambiental dos consumidores está aumentando.

Um grande passo

Esse seria um grande passo para a integração da indústria de proteína de inseto, que visa alimentar animais de fazenda e aquicultura com larvas de mosca negra em vez de milho, soja ou farinha de peixe – tipos comuns de ração animal. Se amplamente aceito, isso significaria uma grande redução da pegada de carbono e das necessidades dos animais de fazenda, especialmente aqueles criados para abate. Para cada quilo de carne que produzem, vacas e ovelhas precisam de cerca de oito quilos de grãos, os porcos precisam de cerca de quatro quilos e as galinhas precisam de 1,6 quilo, de

acordo com a estimativa das companhias. Cultivar tantos grãos requer uso intensivo de terra e água.

O processo de cultivo eficiente utilizando as moscas soldado não era bem compreendido até o início dos anos 2000 – uma grande razão pela qual a indústria de proteínas de insetos hoje permanece pequena, dependendo quase inteiramente de startups, incluindo muitas na Europa, de acordo com Tomberlin, o professor texano. A InnovaFeed, com apenas alguns anos de existência, opera a maior instalação do mundo atual, em Nesle, na França. A nova unidade, em Decatur, nos Estados Unidos produzirá cerca de quatro vezes mais ração animal por ano.

Grande potencial de negócios

Os primeiros financiadores veem um grande potencial à medida que a demanda por alimentos de origem sustentável cresce exponencialmente. Mais da metade dos consumidores norte-americanos afirmam querer alimentos sustentáveis, de acordo com uma pesquisa de 2019 da International Food Information Council, uma organização sem fins lucrativos. Já em outro estudo realizado pela empresa de serviços profissionais GHD, divulgado em novembro, três em cada cinco pessoas no Reino Unido estão dispostas a pagar mais por opções de alimentos ecologicamente corretos. Mil pessoas foram entrevistadas nessa pesquisa. As admiráveis moscas são a esperança da nova instalação, que é administrada pela InnovaFeed.

Vantagens para o meio ambiente

No futuro, as larvas das moscas dentro de instalações comerciais podem estar fazendo um trabalho ainda mais significativo para o meio ambiente – devorando montanhas de restos de comida e outras sobras de alimentos que seriam enviadas para aterros sanitários.

Quase um terço de todos os alimentos produzidos no mundo para consumo humano a cada ano, ou 1,3 bilhão de toneladas, é perdido ou desperdiçado, segundo a ONU. Grande parte disso acaba em aterros sanitários, onde a biodegradação natural não é

possível e o metano, um gás de efeito estufa dezenas de vezes mais forte que o CO_2, acaba sendo expelido.

Parte da razão pela qual tantos alimentos acabam em aterros é que não há alternativas convenientes, especialmente para resíduos que não são compostáveis. Mas as moscas ficariam felizes em devorar todo esse lixo destinado ao aterro: os pesquisadores descobriram que elas comem com prazer até mesmo alimentos que não podem ser compostados – parecem não estar interessadas em cabelos e ossos, no entanto.

Reduzindo os custos

O maior obstáculo para expandir ainda mais a indústria de proteínas de insetos é o custo. A opção sustentável é ainda mais cara como produto de ração animal do que, por exemplo, farinha de peixe ou miúdos e ossos que não são consumidos por humanos. Tomberlin estima que levará cerca de cinco anos para que a proteína dos insetos seja competitiva em relação às fontes tradicionais de ração animal – embora a indústria ainda seja muito jovem para saber até que ponto e quão rapidamente os custos cairão.

Duas importantes empresas multinacionais, desde 2021 cultivam e colhem bilhões de uma mosca extraordinária chamada Black Soldier Fly

*Reprodução parcial de texto da Forbes.

PESQUISA INTERNACIONAL INDICA INSETOS PARA ALIMENTAR PEIXES E AVES

Fernando Sinimbu (654 MTb/PI), Embrapa Meio-Norte

É possível substituir gradualmente a ração convencional de peixes e aves, à base de farinha de peixe e farelo de soja, por uma dieta equilibrada com insetos. Cientistas brasileiros e de Camarões, na África Central, comprovaram essa viabilidade em uma pesquisa conjunta que acaba de ser concluída. Eles estão trabalhando para que insetos como o besouro tenébrio (*Tenebrio molitor*), o grilo-preto (*Gryllus assimilis*) e a mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) sejam alimentos alternativos para aves e peixes criados em cativeiro na agricultura familiar. A criação de insetos na propriedade ainda pode ser integrada à produção de fertilizantes por meio da decomposição de matéria orgânica realizada por suas larvas.

Aceitação expressiva

Em todos os experimentos conduzidos no Brasil e em Camarões, com frango de corte, bagre africano (*Clarias gariepinus*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*), os percentuais de farinha de insetos introduzidos na ração desses animais e a aceitação foram expressivos. Na ração para o bagre africano, foram introduzidos 60% de larva de mosca soldado negra. Já na dieta de frango de corte e tilápia, os pesquisadores substituíram 15% do ingrediente proteico por larva de mosca soldado negra.

"Esses resultados mostram que estamos no caminho certo na busca de alternativas alimentares sem impactos negativos para a piscicultura e para a avicultura", diz a pesquisadora Janaína Kimpara, da Embrapa Meio-Norte (PI), que coordenou a pesquisa. "Precisamos agora avançar nos estudos para que as rações de peixes e aves possam receber percentuais maiores ainda de insetos, iniciando assim um novo ciclo alimentar nas pequenas propriedades".

Impactos ambientais e econômicos

A cientista da área de aquicultura revela três questões importantes para defender a médio prazo a inserção de insetos na alimentação de peixes e aves. A primeira é a ambiental: os insetos substituem parte das rações à base de soja empregadas na alimentação de frango, bovinos, suínos, caprinos e ovinos, o que reduz a pressão para o aumento das áreas plantadas. Para a ração de algumas espécies carnívoras de peixes em cativeiro é comum o uso da farinha de peixe, elaborada com animais pescados. O impacto negativo desse produto, segundo a pesquisadora, é a pesca predatória que não respeita a fase de reprodução dos animais. O perfil de aminoácidos da farinha de insetos em geral, comprovado no estudo, de acordo com a pesquisadora, é semelhante ao da farinha de peixe encontrada no mercado.

Outro ponto positivo é que a dieta de insetos é mais econômica. “Ela possui aspectos que são a base de sobrevivência da pequena propriedade, como o equilíbrio entre produtividade, fácil manutenção, pouca mão de obra e insumos”, afirma a cientista, que estuda também a possibilidade da reciclagem de resíduos, como restos de alimentos domésticos ou produtos não vendidos. Segundo Kimpara, outro fator importante é o custo de importação da ração, muitas vezes inviável para pequenas comunidades no Brasil e em países da África.

A segurança alimentar é a terceira questão que fundamenta a viabilidade da ração feita com insetos, no entender da cientista. “É importante que o produtor saiba que tipo de ração está dando para seus animais”, recomenda.

Foto: Fernando Sinimbu

Insetos podem decompor resíduos

Para entender esse trabalho dos pesquisadores no Brasil e na África é preciso conhecer o ciclo de vida dos insetos, o abate deles e o preparo da ração. A mosca soldado negra, que foi a espécie mais trabalhada na pesquisa, tem um ciclo de vida curto: 15 dias. Da eclosão dos ovos, passando pela fase de larvas – que podem atingir até 27 milímetros – até o ponto de abate, seu desenvolvimento é muito rápido.

A mosca soldado negra tem importância ambiental e econômica. Sua larva é considerada uma grande recicladora de resíduos orgânicos, segundo a pesquisadora. "Em até 15 dias, aproximadamente 45 mil larvas consomem 108 quilos de esterco suíno, que é um problema ambiental e econômico. Os resíduos desse consumo servem para a fertilização de plantações", explica.

Já no caso do grilo-preto, do ovo até a ninfa, o tempo é de dois meses, quando ele pode ser abatido e virar componente de ração. O tenébrio, também conhecido como bicho-da-farinha, é o inseto que leva mais tempo até chegar ao ponto de abate: seis meses. Na fase adulta ele mede de 12 a 18 milímetros. Livre na natureza, o tenébrio consegue viver de um a dois anos.

"Para alimentar frangos, os insetos são abatidos em água fervente, secos em estufa ou micro-ondas e depois moídos. Em seguida, a farinha é misturada ao farelo de soja ou milho moído, mistura de vitaminas e minerais e disponibilizado para o consumo das aves", conta Kimpara.

O preparo muda na elaboração da ração de peixes. "Mistura-se farinha de insetos, água, milho moído, óleo de cozinha, vitaminas e minerais. Depois, é só misturar e passar em um moedor de carne para aglutinar os ingredientes, e está pronta a ração", ensina. A cientista reconhece que hoje no Brasil o grande desafio é conscientizar os produtores sobre a possibilidade do uso de insetos na alimentação animal, a partir de resíduos orgânicos. "Assim, será possível produzir farinha de insetos em larga escala, com qualidade e segurança", assegura a pesquisadora.

Rede de pesquisa internacional

Além da participação efetiva do pesquisador Paulin Nana, da Universidade DSchang, em Ebolowa, nos Camarões, a pesquisa, financiada pela Fundação Bill e Melinda Gates, recebeu a contribuição de professores e estudantes da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e da Universidade Estadual do Piauí (Uespi). Márcio Alves, entomologista lotado no campus da Uespi no município de Parnaíba, trabalhou os aspectos biológicos, ecológicos e comportamentais dos insetos, buscando melhorar a criação e o aperfeiçoamento deles como ração.

Antônio Hosmylton, também professor da Uespi em Parnaíba, foi responsável pela avaliação bromatológica dos insetos usados na pesquisa, uma área, segundo ele, fundamental no suporte à dieta de acordo com a fase de vida do peixe ou da ave. O cientista conta que a composição bromatológica do tenébrio, por exemplo, apresenta um bom balanço aminoacídico, vitamínico e mineral. O estudo demonstrou que esse inseto apresenta 52,8% de proteína bruta.

Embora considerando os insetos excelentes fontes de proteínas sustentáveis, o professor ainda não vê a possibilidade a curto e médio prazo de a ração tradicional ser substituída 100% por uma dieta alternativa, como a formada por insetos. “Essa substituição total ainda está longe de acontecer. Ainda existem muitos insetos a serem descobertos e estudados, bem como muitos peixes para serem trabalhados”, justifica.

Do campus da UFPI no município de Bom Jesus, onde foram estudadas a composição química e a digestibilidade de três tipos de farinha de insetos, vem mais otimismo. A professora Leilane Dourado garante que a viabilidade nutricional dos insetos é adequada e eles podem ser incluídos nas dietas para aves. Os preços e a baixa produção de insetos para essa finalidade, no entanto, impedem no momento o avanço do uso dessas rações alternativas, de acordo com a especialista.

O professor Paulo Henrique Sousa, da Universidade Federal do Ceará (UFC), vê a ração de insetos como um grande potencial para a complementação proteica na alimentação de peixes e aves. “É importante ressaltar a biodisponibilidade dessas proteínas e sua qualidade. Os insetos são uma boa fonte de minerais e ácidos graxos”, declara.

Na visão dele, a agricultura familiar poderá se beneficiar desse estudo, já que os insetos podem ser coletados na natureza ou mesmo ser produzidos em cativeiro, com baixo custo.

Produtor aprova

O casal Michael Lark, 64 anos, marceneiro nascido na Austrália, e Augusta Costa, 52 anos, carioca e artesã, está testando e aprovando a ração de insetos de acordo com a orientação da Embrapa. Instalados há seis anos no Sítio Caripina, a cinco quilômetros do centro de Parnaíba, eles vêm alimentando o plantel de galinhas caipiras há pelo menos um ano com larvas de besouro tenébrio e farelo de milho.

Os resultados são bons, segundo a artesã. A alimentação alternativa com insetos não mexeu com a dinâmica das aves, que são criadas para a produção de ovos para venda. "As nossas aves se adaptaram muito bem a essa nova ração, que, ao meu ver, só tem a crescer", afirma. Para ela, além de reduzir os custos, o uso de insetos na ração das aves aumenta a qualidade da alimentação, com mais proteína, o que traz mais benefícios aos animais.

Gerente da propriedade que também produz pães integrais e geleias, Augusta Costa acredita na proposta: "A tendência é que haja um aumento gradativo no uso de insetos na ração de peixes e aves. Não acredito que haverá uma troca total de outros componentes da ração animal, como farelo de soja e de trigo, por exemplo. Principalmente porque não existe ainda uma grande divulgação dessa nova tecnologia. Mas à medida que a população tomar conhecimento, eu acho que a tendência será o aumento do uso dessa ração", acredita.

Mosca doméstica na ração animal

A primeira pesquisa com insetos para a alimentação animal conduzida pela Embrapa no Piauí foi em 2012. Usando larvas de moscas domésticas (Musca domestica Linanaeus) como complemento alimentar de galinhas caipiras, frangos, codornas, peixes e camarões, o pesquisador Luiz Carlos Guilherme testou com sucesso esse inseto no Sistema Integrado para Produção de Alimentos (Sisteminha Embrapa). Nesse

experimento, chegou-se a produzir cerca de cinco mil moscas em uma gaiola telada. O resultado foi a produção diária de um quilo e meio de larvas, que consumiam farelo de trigo com cerca de 15% de proteína bruta. As larvas foram usadas na alimentação de camarões marinhos adaptados à água-doce.

O comércio de insetos no Brasil

Em crescente expansão, o comércio de insetos para compor ração animal no País não é de agora. Estabelecido no Recife (PE) há 11 anos, o técnico em contabilidade Ginaldo Menezes foi um dos pioneiros no Brasil e o primeiro do Nordeste a vender insetos. "Já fui criador de pássaros e percebi que faltava no mercado proteína viva para completar a alimentação de animais. Por isso apostei nesse tipo de comércio", relembra.

A aposta de Menezes venceu. Ele criou a marca Insetos Brasil. Todo mês a empresa vende dezenas de quilos de insetos e o faturamento líquido chega perto de R$ 30 mil.

O quilo do besouro tenébrio ou do grilo-preto é vendido a R$ 300,00. O estado de São Paulo é o maior comprador, segundo ele. Os animais são comercializados vivos, abatidos e congelados ou desidratados.

A ração tradicional e já consolidada no mercado tem preços estáveis. O quilo da farinha de peixe é vendida em média a R$ 2,50. Já o quilo do farelo de soja custa na maioria dos estados R$ 2,00, enquanto o quilo do farelo de trigo sai por R$ 1,25. O menor preço praticado principalmente no Nordeste é o de farelo de milho: R$ 1,05.

O País já tem até uma Associação Brasileira de Criadores de Insetos (ASBRACI). Com sede na cidade de São Paulo, a entidade reúne hoje 356 associados, a maior parte, paulista. Minas Gerais está em segundo lugar. O biólogo Casé Oliveira, fundador e atual presidente da associação, prevê mais crescimento na produção, já que a inclusão de insetos na ração também de gatos, cães e suínos cresce em praticamente todo o País. "É um bom negócio", garante.

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) já alertou o mundo para previsão populacional do planeta em 2050, que abrigará mais de nove bilhões de seres humanos. A sugestão da entidade é que os países, principalmente os mais pobres, vejam os insetos como alternativa alimentar. Hoje, eles já estão na mesa

de famílias da Ásia, África e América do Sul. Os insetos mais consumidos no mundo são besouros, lagartas de mariposas, grilos, formigas e moscas.

É possível substituir gradualmente a ração convencional de peixes e aves, à base de farinha de peixe e farelo de soja, por uma dieta equilibrada com insetos

A MOSCA SOLDADO NEGRO

Ivã Guidini Lopes, PhD

Essa mosca de nome curioso, cientificamente chamada de *Hermetia illucen*s ou BSF, é o assunto do momento no setor agropecuário mundial. Na última semana do mês de agosto de 2021, a União Europeia (EU) aprovou a utilização das larvas e seus produtos derivados (farinhas, óleos e larvas secas) como ingredientes proteicos para a alimentação de porcos e frangos, sendo que sua utilização na aquicultura já está também aprovada. Aqui no Brasil, o uso da farinha dessa larva desidratada na alimentação animal está permitido desde novembro de 2020, de acordo com a Instrução Normativa n° 110 do MAPA. Mas o que isso tem a ver com a gestão de resíduos na aquicultura?

As larvas da BSF são criadas a partir de resíduos orgânicos, como por exemplo restos de alimentos, resíduos do processamento de insumos agrícolas e também os resíduos da aquicultura. Dezenas de empreendimentos estão se estabelecendo no mundo, inclusive no Brasil, devido ao enorme potencial desse inseto, tanto em relação a reduzir o impacto ambiental do descarte de resíduos quanto ao seu uso na alimentação animal. As larvas de BSF foram destaque até da revista Forbes no final do ano de 2019. Esse organismo transforma os resíduos em diferentes produtos de forma extremamente rápida (12-15 dias) e sua qualidade nutricional é muito interessante para o uso como ingrediente proteico. As larvas possuem até 60% de proteína bruta e 30% de lipídeos em base seca, além de aminoácidos e ácidos graxos essenciais em altas concentrações. Essa grande novidade da gestão de resíduos e alimentação animal está muito próxima da aquicultura brasileira.

Centenas de estudos já avaliaram o consumo de diversas fontes de resíduos orgânicos por larvas de BSF, inclusive dos resíduos da aquicultura, como carcaças e vísceras de peixes mortos ou processados. Portanto, esse método já comprovado permite reciclar esses resíduos e reintroduzi-los na cadeia produtiva como alimento alternativo para os peixes. Trazendo essa novidade para dentro do nosso mundo da aquicultura, é possível

pensar em maneiras de atrelar o tratamento de resíduos com a produção, por meio da integração de sistemas

As larvas da mosca soldado negro (BSFL) são capazes de utilizar uma ampla gama de resíduos orgânicos para atender às suas necessidades de crescimento

AS LARVAS DA MOSCA SOLDADO NEGRO SOB AS LENTES DA CIÊNCIA

As larvas da mosca soldado negro (BSFL) são capazes de utilizar uma ampla gama de resíduos orgânicos para atender às suas necessidades de crescimento. Para adquirir este conhecimento básico de sua adaptação digestiva a diversos alimentos, cinco resíduos orgânicos (farinha de soja [SBM], farelo de trigo [WB], levedura de cerveja [BY], resíduos de cozinha [KW] e esterco de galinha [CM]) foram alimentados a BSFL de 3 dias de idade por 16 dias. Foram avaliados o desempenho de crescimento, pH luminal do intestino, histologia do intestino médio, atividade de enzimas digestivas e microbiota bacteriana intestinal das larvas. O desempenho de crescimento foi maior no grupo KW seguido pelo grupo SBM e foi pior no grupo CM. As composições nutricionais das larvas não foram significativamente afetadas pelas fontes alimentares, com exceção das cinzas brutas. As observações ultraestruturais do intestino médio mostraram que o número de mitocôndrias nos grupos CM e BY foi menor do que nos outros três grupos. Vinte e quatro horas após a alimentação, valores de pH luminal fracamente ácido, ácido, fortemente ácido e alcalino foram detectados nos segmentos anterior, médio e posterior do intestino em todos os grupos, mas os valores de pH luminal do intestino posterior variaram com a fonte de alimento. Atividade significativa de lipase e esterase, atividade de celulase e atividade de amilase foram detectadas nos intestinos de larvas criadas em KW, WB e BY, respectivamente, revelando que a atividade de enzimas digestivas estava intimamente associada à composição de nutrientes da fonte de alimento. A composição e diversidade bacteriana diferiram significativamente entre os grupos e foram caracterizadas por

bactérias indicadoras específicas, que podem desempenhar papéis importantes na digestibilidade dos alimentos. Os resultados sugeriram que diferentes fontes alimentares induziram mudanças físicas, químicas e biológicas adaptativas nos tratos digestivos da BSFL e podem indicar que a BSFL desenvolveu estratégias específicas para utilização e acúmulo de nutrientes. O conhecimento aqui adquirido será benéfico para o desenvolvimento de protocolos de criação para otimizar a bioconversão deste inseto para suas diversas aplicações.

FONTE (transcrição): Journal of Insects as Food and Feed.

Contato: news@wageningenacademic.com

Você já pensou em comer insetos? Biscoitos de grilo, bichos-da-seda, larvas cobertas de chocolate ou lagartas de mariposas curadas com fumaça?

INSETOS NA ALIMENTAÇÃO:
A HISTÓRIA DA FOME HUMANA POR INSETOS

Ana Paula Gelezoglo

Já pensou em comer insetos? Biscoitos de grilo, bichos-da-seda, larvas cobertas de chocolate ou lagartas de mariposas curadas com fumaça fazem você espumar pela boca? Este certamente foi o caso de nossos ancestrais, que, desde o início da história humana, comiam formigas cortadeiras picantes, formigas doces, grilos saborosos e uma variedade de delícias deliciosas de insetos. Comer insetos continuou nos dias da civilização também e continua até hoje!

Entomofagia

Mas não eram apenas os primeiros macacos que gostavam de larvas e gafanhotos. A palavra entomofagia, que significa comer insetos, deriva da palavra grega "éntomon" ou "inseto" e "fagein" "comer". À medida que os humanos avançavam ao longo dos tempos, a prática permaneceu um marco nas antigas civilizações da Grécia, bem como na China e em Roma.

Mais tarde, na Idade Média e no início da Idade Moderna, comer insetos foi em grande parte confinado às áreas tropicais da terra. Também era um costume aceito nas escrituras divinas do cristianismo, judaísmo e islamismo, sendo kosher e halal.

Hoje em dia, 2 bilhões de pessoas e 3.000 grupos étnicos ainda comem os 2.100 insetos comestíveis do globo, mas no mundo ocidental continua sendo um tema tabu. No entanto, isso está mudando. Na Europa, o consumo de insetos está voltando à

medida que as pessoas começaram a perceber que eles são incrivelmente nutritivos e melhores para o meio ambiente.

Insetos são mais eficientes

Por exemplo, um hambúrguer tem 18% de proteína e 18% de gordura, enquanto um gafanhoto cozido tem 60% de proteína e apenas 6% de gordura. Em seguida, em comparação com o gado, os insetos são muito mais eficientes na conversão de biomassa em proteína.

Os insetos também são muito gostosos. Basta perguntar a Nicole Kidman (Atriz), sobre o tema dos gafanhotos fritos, ela diz: "São incríveis. Estes são requintados, gafanhotos, grilos, recomendo a todos. " Assim, existe um forte argumento para comer insetos, e a persistência desse hábito na história humana só serve para fortalecê-lo.

Figura 1. - Os primeiros humanos ao redor de uma fogueira depois de um dia pegando insetos pela necessidade de comê-los. (Adobe Stock)

A história mais antiga de comer insetos

Desde os primórdios da humanidade, o consumo de insetos ocupou um lugar importante nos hábitos alimentares dos humanos mais primitivos. Seis milhões de anos atrás, nosso último ancestral comum, o macaco, comia insetos. Como os chimpanzés de hoje têm condições de vida muito semelhantes, podemos reconstruir como era a vida de nossos irmãos meio-homem e meio-macaco.

Sabemos que os primatas muitas vezes se banqueteavam em cupinzeiros inserindo uma vara dentro do ninho, esperando que os cupins subissem e os roendo. Os cupins eram essenciais, pois forneciam proteínas que faltavam em sua dieta principalmente à base de frutas. Além disso, evidências arqueológicas de Jun Mitsuhashi mostraram que as fezes fossilizadas de pessoas antigas continham formigas, larvas de besouros, piolhos, carrapatos e ácaros.

Os insetos continuaram a ser uma importante fonte de alimento dois milhões de anos depois para os Australopithecus mais avançados, que podiam andar sobre duas pernas e fazer ferramentas. Ao contrário das gerações anteriores, eles usavam ferramenta de ossos para cavar cupins. Esta descoberta foi feita por uma equipe de cientistas que fizeram ferramentas ósseas semelhantes e as usaram da mesma maneira. Eles então compararam o desgaste com ferramentas de ossos fossilizados, descobrindo que as marcas eram exatamente as mesmas.

Em seguida, o *Homo Erectus*, que apareceu no estágio evolutivo há 1,9 milhão de anos e podia usar fogo e cozinhar alimentos, preferia procurar insetos, pois precisavam de proteína para sustentar seus tamanhos maiores de cérebro.

Mas com a chegada dos *Neandertais*há 250.000 anos, a arte de comer insetos começou a desaparecer. Os neandertais deixaram sua terra natal na África e se mudaram para a Europa gelada durante a Idade do Gelo. Preferiam subsistir à base de caça grossa e por causa das condições frias quase não havia insetos para forragear, e os poucos que existiam não eram muito grandes, pelo que não valia a pena recolher. Como resultado, uma forte tradição de comer insetos nunca evoluiu na Europa.

No entanto, nem todos decidiram se mudar para a Europa. A existência de uma ponte de gelo entre a Sibéria e a América do Norte significou que grandes populações se estabeleceram em regiões mais tropicais, como a América do Sul, onde a ingestão de insetos continuou a ser praticada e ainda pode ser encontrada hoje. De fato, existem apenas três países localizados fora dos trópicos onde a ingestão de insetos continuou, a saber, China, Japão e México.

Apesar disso, a agricultura era um método mais popular de produção de alimentos. Era preferido porque, em comparação com o cultivo, a colheita de insetos era mais difícil porque eram pequenos e difíceis de encontrar, além de que as populações crescentes desses primeiros humanos só podiam ser sustentadas pelos maiores rendimentos da agricultura.

Além disso, por causa da devastação das plantações por enxames de gafanhotos e outras pragas, os insetos se tornaram inimigos à medida que a agricultura se tornou mais favorecida. Além disso, a domesticação de animais tornou-se uma maneira mais eficiente de produzir a proteína tão necessária.

Embora a ingestão de insetos tenha ficado em segundo lugar depois da agricultura, continuou a desempenhar um papel de apoio, com libélulas cozidas na Indonésia, tarântulas assadas no fogo na América Latina e cupins alados fritos em Gana ainda sendo iguarias populares até hoje.

Festas dos Insetos nas sociedades antigas

Nas sociedades antigas ao redor do mundo, como a China antiga, Grécia e Roma, comer insetos era um costume comum. De acordo com um estudo de *Yi, He, Wang* e *Kuang*, a ingestão de insetos pode ser encontrada na China há 3.200 anos. Além disso, escavadores na província de *Shanxi* encontraram os casulos de bichos-da-seda selvagens de 2000 a 2500 a.C, cheios de grandes buracos onde comiam as pupas.

As primeiras evidências escritas de ingestão de insetos podem ser encontradas no Oriente Próximo e na China a partir do segundo e primeiro milênios, e um livro de receitas da Dinastia Tang , escrito em algum momento entre 618 e 907 d.C, delineou os usos de larvas e pupas de vespas na culinária chinesa desde a antiguidade.

Após a passagem da Idade do Gelo, a primeira menção de entomofagia na Europa foi em 350 a.C. Aristóteles, o filósofo do século IV a.C., talvez seja mais conhecido por seus extensos escritos sobre ética, metafísica e política. No entanto, ele também era um ávido defensor da ingestão de insetos, compilando uma gama diversificada de receitas de insetos e reflexões em sua Historia Animalum.

Toda uma seção de sua obra é dedicada às fases da vida dos insetos e aos momentos mais deliciosos para comê-los. Ele recomendou comer fêmeas adultas após a cópula por causa de seus ovos saborosos:

"No começo os machos são melhores para comer, mas depois da cópula as fêmeas, que ficam cheias de ovos brancos".

Uma de suas emoções favoritas de comida de insetos era a cigarra, que tinha um sabor melhor em seu estágio final de desenvolvimento:

"A larva da cigarra ao atingir o tamanho máximo no solo torna-se uma ninfa; então fica mais saborosa, antes que a casca se quebre".

Ele também disse que os gafanhotos fêmeas cozidos em óleo doce com seus ovos ainda dentro deles eram *"muito doces"*, e ele considerou os gafanhotos um lanche nutritivo de dar água na boca.

Outros gregos mostraram como o consumo de insetos era difundido no mundo antigo fora de Atenas.

O historiador e geógrafo Heródoto introduziu especiarias de insetos no mundo grego depois de viajar por muitos anos. Um que ele descobriu era da Líbia, onde um processo de secagem foi usado em gafanhotos para fazer um pó fino usado para dar sabor ao leite. Além disso, Diodorus, um historiador, apelidou o povo da Etiópia de "Acridophagi" por causa de seu amor por gafanhotos que são da família de insetos "Acrididae".

Em outro lugar, na Roma antiga, Plínio, o Velho, o autor do século I a.C, em sua Naturalis Historia, observou como os romanos adoravam comer larvas de besouro criadas com farinha e vinho para torná-las mais carnudas.

Mas no final do século I a.C, comer insetos tornou-se menos popular. Evidências sugerem que houve um crescente reconhecimento de que os insetos eram as causas e espalhadores de doenças e destruição agrícola. Além disso, a descoberta de povos no Novo Mundo, muitas vezes menores e mais fracos que os europeus e que subsistiam com uma dieta à base de insetos, levou a um distanciamento dos insetos como alimento, pois passou a ser considerado primitivo e insalubre para o corpo.

Consequentemente, durante a Idade Média e início da Idade Moderna, havia apenas algumas menções dispersas de entomofagia que referenciavam principalmente as robustas culturas de insetos comedores dos trópicos.

Por exemplo, em 1550, Leo Africanus de Marrocos documentou como os nômades na Arábia e na Líbia comiam gafanhotos cozidos e secos. Além disso, o filósofo francês *Foucher D'Obsonville* descreveu os hábitos alimentares de asiáticos, africanos e árabes em 1783, escrevendo como o gafanhoto grelhado tinha gosto de camarão.

Dentro da Europa, comer insetos permaneceu uma curiosidade e exemplos disso eram raros. Por exemplo, no século 16, *Ulisses Aldrovandi* detalhou o uso de bichos-da-seda fritos por soldados alemães lutando na Itália.

Os pedidos para reconsiderar os insetos como alimento eram ainda mais escassos. O naturalista francês *René Antoine Ferchault* de *Réaumur*, em suas Memórias da História dos Insetos de 1757, relatou exemplos de insetos como alimento nas províncias francesas, mas também fez um apelo apaixonado para trazer insetos de volta à mesa de jantar sem muito efeito.

No entanto, os poucos exemplos de pratos de insetos na Europa que podem ser encontrados hoje mostram que uma pequena tradição de comer insetos persistiu. As lagartas podem ser encontradas em menus na França e na Bélgica, na Alemanha as larvas de abelha são comidas e na Itália o queijo Cazumarzu pode ser encontrado na Sardenha, feito com larvas de insetos vivos. Mesmo o primeiro caso registrado de ingestão de insetos pode ser encontrado em Altamira, norte da Espanha, em uma série de pinturas rupestres que datam de 90.000 a 30.000 a. C., No entanto, a prática não era tão grande quanto a encontrada nos trópicos e na China, e em grande parte desapareceu após os antigos romanos.

<u>Comer insetos como adoração</u>

Os livros sagrados do cristianismo, judaísmo e islamismo têm algumas coisas a dizer sobre comer insetos. O Antigo Testamento recomendava aos cristãos que comessem gafanhotos, besouros e gafanhotos. Em Levítico 11:22 proclama:

"Até mesmo destes podeis comer; o gafanhoto segundo a sua espécie, e o gafanhoto calvo segundo a sua espécie, e o besouro segundo a sua espécie, e o gafanhoto segundo a sua espécie".

Este conselho foi avidamente seguido por João Batista, que insistiu em gafanhotos e mel durante seu tempo no deserto. Os judeus eram um pouco mais rigorosos quanto a isso, com a Torá indicando que:

"Todo enxame que fervilha sobre a terra é uma coisa detestável; não deve ser comido".

Por outro lado, houve algumas exceções a isso, pois 4 tipos de insetos foram considerados kosher:

"No entanto, você pode comer os seguintes tipos de criaturas aladas que andam de quatro: aquelas com pernas articuladas acima dos pés para pular no chão".

Na tradição islâmica, o Alcorão justifica o consumo de gafanhotos, descrevendo-os como *"caça do mar"* e *"tropas de Alá"*. Além disso, abelhas, formigas, piolhos e cupins também eram vistos como halal.

Figura 2 - O moderno hambúrguer de críquete já está à venda em lugares como a Holanda e um dia talvez tenhamos que recorrer mais à ingestão de insetos, pois a carne se torna muito cara para o meio ambiente. (Adobe Stock)

Quebrando tabus

Na Europa e em outros lugares sem tradições de comer insetos, mastigar insetos é considerado um tabu porque são percebidos como sujos e nojentos. No entanto, em

outras sociedades, como em muitos assentamentos judaicos ao redor do mundo, a propensão europeia para mariscos como camarão e lagosta é vista igualmente como repugnante.

Mas os tabus são muitas vezes enganosos e muitas vezes mudam com o tempo. Por exemplo, nos séculos XVII e XVIII, dar lagostas e outros mariscos a servos e prisioneiros era considerado um castigo extremamente cruel na Europa. Na mesma linha, um renascimento moderno do consumo de insetos na Europa certamente está abrindo caminho para o rompimento de um dos tabus mais antigos da história.

Desde os primórdios do homem até os dias atuais, a ingestão de insetos foi e ainda é um fenômeno verdadeiramente global, embora tenha entrado e saído de moda como uma borboleta apanhada pelo vento.

REFERÊNCIAS

1. Miorelli, N. 2015. *Comendo insetos: uma viagem no tempo* . Pergunte a um entomologista. Disponível em: **https://askentomologists.com/2015/02/11/journey-through-time/**

2. Butz, L. 2021. *Insetos comestíveis: Por que não estamos comendo mais insetos?* Política Alimentar da Cidade de Nova York. Disponível em: **https://www.nycfoodpolicy.org/edible-insects-why-arent-we-eating-more-bugs/**

3. Monzani, GP 2021. Insetos Comestíveis: Nova Fronteira para a Cozinha Ocidental tem Raízes Antigas. Repórter grego. Disponível em: **https://greekreporter.com/2021/08/09/edible-insects-new-frontier-for-western-cuisine-has-ancient-roots/**

4. Govorushko, S. 2019. *Status Global de insetos como fonte de alimentos e rações: Uma revisão* . Tendências em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Volume 91:9

5. Thomsen, MG Ano desconhecido. O que é entomofagia? E como os insetos comestíveis podem ter afetado nosso desenvolvimento cerebral. Crickster. Disponível em: **https://www.eatcrickster.com/blog/entomophagy**

Ana Paula Gelezoglo

Especialista em Desenvolvimento em Novos Produtos Alimentícios para Industria (SENAI – Augusto Horácio da Silveira- SP), Segurança Higiênica e Tecnológica dos Alimentos (INBRAPEC - SP),graduada em Gastronomia pelo Grupo Educacional Hotec – SP e Técnica em Nutrição e Dietética (SENAC) - CRN3 – 105140 – T

Email: anapaulagelezoglo@gmail.com

Os insetos são fontes de alimentos altamente nutritivos e saudáveis, com alto teor de gordura, proteína, vitamina, fibra e minerais

INSETOS COMESTÍVEIS

Carlos Alberto Magioli

Especialista na inspeção de alimentos

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) prevê que até o ano de 2050 a população mundial chegue a 9 bilhões de pessoas e que a haverá uma menor disponibilidade de alimentos. Esta previsão tem demandado fortes discussões não somente sobre os desperdícios de alimentos em todas as fases de produção do campo a mesa, como também seus melhores aproveitamentos. Fontes alternativas como o consumo de insetos, hábito alimentar tradicional em alguns países principalmente asiáticos, tem sido tentado em outras regiões encontrando barreiras culturais e de ordem higiênica.

Fontes altamente nutritivas

Os insetos são fontes de alimentos altamente nutritivos e saudáveis, com alto teor de gordura, proteína, vitamina, fibra e minerais com valores nutricionais altamente variáveis em função da espécie, do estágio metamórfico dentro da mesma espécie e do habitat em que vive.

Os insetos estão entre os organismos mais disseminados e abundantes no planeta, com cerca de 30 milhões de espécies que podem sobreviver em diferentes locais, de desertos a montanhas e que juntas acumulam o maior volume de biomassa entre todos os seres vivos. Estima-se haver mais de 200 milhões de insetos para cada ser humano, o que significa 140 quilos de insetos para cada quilo que cada humano

acumula. Espécies como os grilos precisam relativamente de seis vezes menos alimento que bovinos e duas vezes menos que suínos e frangos de corte, para produzirem a mesma quantidade de proteína, emitindo menos gases de efeito estufa e outros poluentes.

Comer ou não comer insetos

Citação da FAO da conta da existência de 2 bilhões de pessoas em todo o mundo que suplementam suas dietas com insetos já havendo produção comercial destes animais com a finalidade de consumo humano, como em granjas de grilos no Laos, Vietnã e Tailândia. No caso específico do Laos a FAO vem desenvolvendo um projeto de criação de insetos, que aproveita os conhecimentos de 15 mil agricultores familiares que cultivam gafanhotos há décadas.

No trabalho intitulado 'Insetos como fontes de alimentos para o homem: valoração de recursos considerados repugnantes' o autor, Eraldo Medeiros Costa Netto descreve que maioria dos seres humanos considera o consumo de insetos como prática de "gente primitiva" e que por razões estéticas e psicológicas eles são considerados animais nocivos, sujos, transmissores de doenças e vistos como pragas, exceção para as abelhas melífera, Apis mellifera L. Esta associação com repugnância muitas vezes é alimentada pelos comerciais de televisão que convidam ao uso indiscriminado de inseticidas, fazendo com que uma quantidade considerável de proteína animal torne-se indisponível a parcela da população mundial que sofre com a fome e a desnutrição. "comer ou não comer insetos depende da variabilidade das escolhas individuais, de uma norma aceita ou da acessibilidade ao animal".

Segundo o Dr. Claudio J. Von Zuben do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da UNESP Rio Claro, é importante destacar que os hábitos alimentares são normalmente influenciados por circunstâncias pessoais, culturais e econômicas, além muitas vezes, de fatores políticos internos e externos. Normalmente observa-se que povos que passaram em algum momento por algum tipo de privação alimentar, são os com maior espectro de alimentos em potencial que podem ser ingeridos. Ou seja, são povos que tiveram maior necessidade de provar novas fontes de alimento.

Em 2013 no trabalho intitulado Edible insects: Future prospects for food and feed security, ou em tradução livre Insetos Comestíveis: Perspectivas Futuras para Segurança Alimentar, a FAO cita que pessoas em todo o mundo têm comido insetos e outros animais como aranhas, lagartos e pássaros como parte regular de suas dietas por milênios, sendo a prática de comer insetos conhecida como entomofagia humana e os insetos comestíveis denominados de entomófagos. Entretanto comer insetos ainda é tabu em muitas sociedades ocidentalizadas significando que a produção de insetos para alimentação humana e animal tem estado amplamente ausente das grandes inovações agrícolas e pecuárias que surgiram nos últimos séculos, com algumas exceções como abelhas, bichos-da-seda e cochonilhas (dos quais um vermelho corante é derivado) deixando também de figurar nas agendas das agências de pesquisa e desenvolvimento agrícola em todo o mundo, inclusive na própria FAO.

Ainda segundo a FAO globalmente, os insetos mais comumente consumidos são besouros (Coleoptera) nas formas de larvas ou adultos, 31%, por constituírem em cerca de 40% de todas as espécies de insetos conhecidas. O consumo de lagartas (lepidópteros), especialmente populares na África subsaariana é estimado em 18%, abelhas, vespas e formigas (Hymenoptera) mais comuns na América Latina e consumidas em seus estágios de larva e pupa vêm em terceiro, com 14%, seguido de gafanhotos e grilos (Orthoptera) com 13%, cigarras, cigarrinhas, cochonilhas e percevejos verdadeiros (Hemiptera) 10%, térmitas (Isoptera) 3%, libélulas (Odonata) 3%, moscas (dípteros) 2% e outros 5%.

Como consumir insetos

Há várias formas de consumo de insetos sejam crus, assados, cozidos, fritos ou desidratados. Em algumas regiões do Brasil, conforme citação das autoras, Edenilze Teles Romeiro, Israella Dias de Oliveira, Ester Fernandes Carvalho na Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade, o consumo de insetos se faz presente em pratos tradicionais, como no caso da formiga popularmente conhecida como Tanajura ou íça em Minas Gerais, Amazonas e em todo o nordeste, como um dos ingredientes de farofa. Larva do besouro Pachymerus nucleorum, bicho do coco, gongo, coró ou morotó, também é consumida por moradores da zona rural de Minas Gerais, da mesma forma que a formiga saúva na região norte que possui mais proteínas (42,59%) do que a carne de frango (23%) ou a bovina (20%) . Desidratados e transformados em farinha, os grilos apresentam-se como alternativa a alimentos e suplementos como o whey protein, a proteína de soro do leite, bastante consumida por praticantes de atividades físicas.

Na Colômbia, tosta-se o traseiro de formigas cortadeiras, que têm sabor de pipoca, os tailandeses consomem as formigas vermelhas e suas larvas salteadas ou em saladas. Larvas de vespa ou vespas adultas são consumidas no Japão cozidas no molho de soja e açúcar até ficarem crocantes.

No México ovos da formiga negra gigante Liometopum são cozidos ou fritos e consumidos nos tacos e tortilhas com sabor é amanteigado lembrando o do queijo cottage. É chamado de caviar dos insetos

Uma iguaria para cambojanos e venezuelanos, a tarântula é tradicionalmente frita no óleo quente, com sal, açúcar, alho e pimenta antes de ser vendida inteira com sabor lembrando a caranguejo.

No Oeste africano, Austrália e partes da América do Sul, os cupins são consumidos crus, fritos ou assados. Crus tem o sabor salgado e próximo da madeira que consumia e assado tem sabor adocicado.

Diversos tipos de lagartas são consumidas em todo o mundo, mas as tipo de mandruvá, também existentes no Brasil, são consideradas iguarias em países como Botsuana, África do Sul e Zimbábue devido ao seu tamanho e o aspecto colorido do corpo. São prensadas, secas ao sol ou defumadas e servidas com molhos e ensopados. O sabor é amanteigado.

Grilo tostados e crocantes, são consumidos no México com limão como se fossem salgadinhos devido ao seu sabor salgado e apimentado. O escritor Monteiro Lobato tinha o hábito de comer grilos que apelidava de camarões do céu.

Escorpiões, cigarras e libélulas: são consumidos cozidos ou fritos e muito apreciados em países como Japão, Indonésia, Vietnam, Tailândia e China.

Percepção sobre a introdução de insetos na dieta

Os autores I.S. Schardong, J.A. Freiberg e N.S.P.S. Richards da Universidade Federal de Santa Maria no Rio Grande do Sul analisaram, através de um questionário passado a 251 pessoas da comunidade acadêmica, a percepção sobre a introdução de insetos na dieta. Destas apenas 23 pessoas, 17 homens e 6 mulheres na faixa de 26 a 35 anos, relataram já terem consumido por curiosidade em viagem ao exterior, em treinamentos militares ou em acampamento de escoteiros.

Questionados pela forma como os insetos poderiam ser consumidos a maioria teve preferência na forma de farinha (46%), seguido da opção inteiro assado/cozido/frito (25%) caracterizando que o consumidor prefere experimentar insetos geralmente

quando sua visibilidade é reduzida, incorporando-o em algum produto como farinha. Em relação à escolaridade, observaram que grupos de acadêmicos com formação em pós-graduação consumiram insetos, seguido da graduação incompleta, sugerindo a tendência das pessoas com maior nível de especialização e formação profissional demonstrarem maior interesse na pesquisa com insetos em relação às pessoas com menor nível de escolaridade. Entretanto, apesar dos participantes reconhecerem os benefícios do consumo de insetos como fonte de nutrientes e proteínas, alguns obstáculos impediram que eles fossem convencidos a consumi-los, sendo a preferência por refeições convencionais e a oferta de carne a baixo custo na região, quando comparadas aos países orientais os principais motivos fazendo com que fontes alternativas de proteína fossem desvalorizadas.

É certo que as considerações sobre os fatores favoráveis e desfavoráveis ao consumo de insetos passam pelos alicerces culturais, sua disponibilidade e principalmente pela necessidade pontual ou habitual de alimentos. Entretanto como para todos os alimentos, principalmente os de origem animal, as condições sanitárias da matéria prima devem ser consideradas e que no caso especial dos insetos, como não é comum a produção industrial de animais vivos, sua captura na natureza para fins alimentícios pode representar perigo a saúde humana pela transmissão de agentes causadores de doenças muitos deles possivelmente ainda desconhecidos.

Os insetos emergem como uma fonte de alimento proteico, ou até, como vem sendo citado, concentrado proteico. Eles trazem novas propostas de valor agregado com base nos diversos benefícios nutricionais, funcionais e ambientais

INSETO: PROTEÍNA DAS PRÓXIMAS DÉCADAS

Lucas de Marques Vilella

A demanda cada vez maior por alimentos, devido ao aumento da população mundial exerce uma pressão sobre os sistemas de produção de alimentos principalmente sobre as fontes proteicas sejam de origem animal ou vegetal, soma-se a isso a busca por sistemas mais sustentáveis de produção, diminuição do uso de recursos naturais e a busca por alimentos mais saudáveis. Isso faz que haja constantes mudanças nos sistemas e métodos de produção de alimentos.

Os insetos emergem como uma fonte de alimento proteico, ou até como vem sendo citado, concentrado proteico. Eles trazem novas propostas de valor agregado com base nos diversos benefícios nutricionais, funcionais e ambientais que as pesquisas apresentam:

1) Alto teor de proteína (50 a 80% com base na matéria seca);
2) Apresentam diversos benefícios a saúde de peixes, animais de estimação e outros animais, quando fornecido como ingrediente em dietas alimentares;
3) A criação de insetos demonstra ser um sistema altamente eficiente com uma pegada ambiental muito pequena se comparada a outras produções, exigindo menos água, menos terra e menos tempo de produção, se assemelhando a sistemas como da avicultura em termos de tempo, e emitem menos gases de efeito estufa;

4) Os insetos fazem parte da dieta natural da maioria dos animais, e estudos recentes mostram animais de estimação escolheram dietas com insetos invés de uma dieta padrão;
5) Insetos podem utilizar resíduos de alimentação e restos produção agrícolas locais, sendo uma alternativa ao enfrentamento do desperdício de alimentos e diminuição de resíduos; além de incentivar sistemas de economia circular pois reciclam resíduos agroalimentares de baixo valor em alimento de alto valor, óleos e outros ingredientes;
6) Os resíduos da produção de insetos (frass) é um composto que serve como adubo apresentando diversas características biológicas que ajudam a reestruturar o solo, e diante da atual crise dos fertilizantes pode ser mais um potencial produto do sistema;
7) E faz parte da dieta natural da maioria dos animais.

Com isso o potencial de uso dos insetos é enorme podendo ser utilizado de várias formas como alimento ou como ingrediente, no entanto atualmente, mesmo apresentando qualidades nutricionais, de saúde e sustentabilidade, a aceitação por parte dos consumidores na alimentação humana ainda baixa, não só para os insetos inteiros quanto para os processados, apresentando uma participação pequena do mercado e oportunidades limitadas. No entanto, como um ingrediente na alimentação animal as farinhas e produtos dos insetos (óleos, ácidos graxos e quitina) apresentam uma aceitação maior tendo um enorme potencial de competitividade e oportunidade de mercado seja na alimentação de aves, suínos, aquicultura ou animais de estimação.

Principais desafios da indústria de insetos

Para que os insetos se tornem uma produção competitiva e eficiente é necessário que ela vença algumas barreiras, uma das primeiras é demonstrar o uso e as aptidões nutricionais das farinhas de insetos, com o esforço de diversos pesquisadores a nível mundial e do auxílio de plataformas como a IPIFF (International Plataform of Insects for Food and Feed) vem sendo bem fundamentada. Gerando diversas ações sobre a

regulamentação e uso dos insetos na alimentação animal e humana, mas ainda a muito a ser pesquisado e respondido sobre este alimento.

Outro desafio da indústria é a falta de escala. Atualmente estima-se que o volume de proteínas de insetos esteja em cerca de 10.000 toneladas métricas globalmente (RaboBank, 2021), isso levando em consideração os produtores de maior escala e diversos produtores de pequena escala.Empresas como a Ynsect, francesa produtora de larva-da-farinha (tenebrio molitor), a AgriProtein no Reino Unido, Protix com sede na Holanda, e a InnovaFeed com sede na França, produtoras de mosca soldado-negro (Hermetia Illucens), todas iniciaram em instalações testes e após desenvolverem suas tecnologias construíram instalações maiores para produzir em escala. Algumas dessas plantas já estão funcionando e a maioria destas empresas estão buscando a expansão global.

O maior mercado

Atualmente o pet food é o maior mercado para proteínas de insetos, seguido pelo mercado aquícola (piscicultura e carcinucultura). Mas por enquanto a demanda parece maior que a oferta, o que segundo o mercado limita o uso dos produtos de inseto, pois nestes sistemas os volumes de produção de ração são altos e estão em constante produção necessitando de aporte constante de insumos, logo para suprir esta demanda a produção de insetos deve ter o mesmo ritmo de produção.

Outro fator é o preço elevado, que varia entre US$9,79 a US$ 16,31 por quilo de farinha de insetos variando de acordo com a espécie e se é desengordurada ou não, significantemente mais cara do que a farinha de peixe ou farelo de soja. Porém os valores agregados de sustentabilidade, principalmente ao diminuir a dependência de produtos marinhos e farinhas de baixa qualidade, podem ajudar a justificar os preços mais elevados, e funcionalidades como promover a saúde imunológica dos peixes e propriedades antioxidantes podem auxiliar a alcançar um preço mais elevado mais que compense o investimento. Estes argumentos teriam muito mais força na alimentação de animais de estimação.

Outro desafio seria a legislação, porém recentemente a União Europeia (EU) liberou o uso de produtos de origem de insetos para alguns. O tipo de produto autorizado depende da espécie alvo e da espécie de inseto oriundo, de maneira geral as 3 principais espécies (larvas da farinha, BSF e grilos) tem seus produtos (proteína, gorduras, larvas vivas ou inteiros) liberados para pet food, exceto animais inteiros para aquicultura e somente gorduras e larvas vivas para suínos e aves. No entanto diversas pesquisas podem levar a liberação da proteína para estas espécies em breve, um dos maiores limitantes legais é quanto ao tipo de substratos empregados na criação dos insetos, atualmente são permitidos apenas o uso de substratos vegetais (farinhas e coprodutos da produção de grãos) e resíduos não processados de alimentos, lácteos e ovos. Estas restrições dificultam a implementação de sistemas mais sustentáveis que utilizem resíduos alimentares de maneira mais ampla e que desta forma também reduziram os custos de produção.

Nos Estados Unidos (EUA), a Food and Drug Administration (FDA) regula a alimentação animal e pet food, mas existem diferenças entre os estados quanto a regulamentação do uso de insetos como ração animal. Da mesma forma que na UE os insetos devem ser criados em matérias-primas aprovadas, sendo resíduos pré-consumo e outros subprodutos são autorizados, nos EUA a farinha de insetos ainda não foi autorizada para animais de estimação, mas foi liberada como ingrediente para aves e salmonídeos.

No Brasil a Instrução Normativa nº110 de 24 de novembro de 2020 e alterada pela portaria nº 359 de 9 de julho de 2021, nesta o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que permite o uso de vários insetos, entre eles a larva da farinha, BSF, grilos e baratas em diferentes formas na alimentação animal, exceto para ruminantes.

A importância do investimento

Algo importante para o desenvolvimento setor é o investimento. Por se tratar de uma produção recente a maioria das empresas do mercado tem um início mais lento, isto se deve principalmente pelas questões de desenvolvimento tecnológico, como é bem sabido para a formação de um novo produto ou tecnologia é necessário investimento

e tempo para que se possa validar ideias e testá-las. Como citado anteriormente as maiores empresas atuais primeiramente validaram suas estratégias e técnicas em plantas pequenas e depois partiram pela busca de investimento e escala. Desde 2018 o investimento no mercado de insetos tem ganhado força, e teve uma maior aceleração depois da criação das legislações sobre o uso dos insetos, sendo o investimento feitos em 2018 cerca de 45% maior que nos três anos anteriores, chegando a quase 1 bilhão de euros. As empresas que mais se destacam são aquelas que apresentam modelos de negócio bem definidos, parcerias, rápida expansão e variabilidade de produtos. A InnovaFeed, por exemplo, firmou parceria com a Cargill, para desenvolvimentos de ração para salmão e camarão e a construção de uma fábrica nos EUA em parceria com a ADM. Outros players investem em pesquisa e desenvolvimento e na expansão global. Outro fator de risco a ser levado em consideração é a biosseguridade mesmo levando em consideração as questões de sustentabilidade os consumidores podem não se sentir seguros com relação a segurança a saúde de seus animais, pois na cultura popular insetos são animais sujos e vetores de doença. Portanto a formação de plantas que garantam a sanidade, estabelecimentos de protocolos sanitários e de boas práticas de fabricação é necessário ainda nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas de produção, assim como o controle total sobre o ambiente, insumos e processos semelhante ao encontrado em todos os sistemas de produção tecnológicos atuais.

O mercado para os produtos de insetos

O potencial de mercado para farinhas de insetos é enorme, mesmo se considerarmos a atual situação de custos e desenvolvimento a farinha de inseto tem potencial de substituir em no mínimo 5% das fontes proteicas nas dietas da maioria das espécies o que já demonstra uma quantidade significante de produto. Atualmente o mercado que apresenta maior potencial para absorção deste ingrediente é o de pet food, entre os principais motivos estão:

1) A premiumização e a tendência de humanização de alimentos para os animais de estimação, os donos dão guloseimas naturais e dietas com alta proteína;

2) A sustentabilidade faz parte do valor agregado e é um interesse do consumidor que paga mais por esse benefício;
3) Os insetos apresentam características hipoalergênicas muito importante para animais sensíveis.

O mercado de alimentos premium é um nicho de mercado no qual seus consumidores não se importam em pagar mais por um alimento que apresente benefícios funcionais e que tragam mais qualidade de vida aos seus animais, de forma que o alto valor da proteína de insetos acaba por ter um custo viável a estas dietas, mas com o aumento gradual de oferta este terá redução gradual no valor o que permitirá seu emprego em outras dietas mais baratas e permitirá o desenvolvimento de novos produtos.

O segundo maior mercado para a proteína de insetos é o da aquicultura, a maioria das pesquisas realizadas até agora demonstram que as proteínas de insetos têm qualidades nutricionais comprovadas para peixes com diversos benefícios a saúde e agregam muito valor com relação a sustentabilidade aos sistemas de produção, porém os custos elevados restringem seu uso em dietas, sendo mais recomendados para dietas iniciais onde a qualidade da dieta é mais importante que o custo. O mesmo pode ser dito do uso nas dietas de aves e suínos, estas espécies possuem sistemas dinâmicos e de ciclo muito rápido necessitando um aporte muito grande de insumos, porém é um modelo que trabalha no limite de custos de forma que as dietas de inseto precisam baixar seus valores para que se tornem competitivas e atraentes para este mercado, uma redução a patamares semelhantes as melhores fontes como farinhas animais tornaria a farinha de inseto mais competitiva devido aos seus efeitos funcionais e benefícios agregados.

Um dos pontos fortes das farinhas de insetos são suas propriedades funcionais que vão além dos benefícios nutricionais, diversas pesquisas tem apontado que a palatabilidade é uma das características interessante das farinhas de insetos, peixes, camarões e cães demonstraram ser atraídos pelas farinhas e óleos de insetos, estes apresentam um perfil de ácido graxos interessante auxiliando na melhora da saúde intestinal dos animais e potencial benefícios de ácidos graxos e da própria quitina

sobre a imunidade dos animais estes fatores podem facilitar a adesão destas a diversas dietas e permitir um pequena inclusão para que se tenha estes benefícios.

Segundo a RaboBank (2021) o mercado de insetos deve apresentar um crescimento que chegará a cerca de 500.000 toneladas métricas até 2030, sendo este o ponto de virada. Mas tudo isto só será possível se houver aumento da escala, automação, melhoria genética, pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que permitirão um aumento de produção e diminuição dos custos de forma a tornar os produtos de insetos mais competitivos.

Podemos pensar que o Brasil estaria longe deste mercado, pois somos uns dos maiores produtores de alimentos de origem animal, também somos um grande produtor de grãos e demais alimentos, logo pensar na produção de insetos estaria fora da atual situação, mas nós somos uma potência agrícola e naturalmente temos mais condições de produzir com menores custos que outros países, e agregar mais este mercado a produção nacional seria interessante, principalmente com relação ao uso de espaço. Nosso país tem uma temperatura tropical que permite uma produção de insetos com menor custos para controle ambiental, temos uma enorme variedade de coprodutos da produção de grãos que serviriam de insumos, nossas leis são menos restritivas quanto a outros países e a sustentabilidade já é uma marca da produção brasileira, logo o potencial é enorme.

O mercado de insetos nacional é mais recente, a maioria das empresas estão na fase inicial de desenvolvimento, em sua maioria na forma de start-ups ou pequenas empresas ainda formando suas tecnologias e protocolos de criação e desenvolvendo seus produtos. Mas é natural que o próximo passo seja a estruturação de plantas para expansão da escala de produção e comecem a atender o mercado. Podemos dizer que no Brasil está no melhor momento para se investir nas empresas de insetos e desta forma acelerar sua consolidação no mercado.

Então, podemos afirmar sim que o mercado de produção de insetos não é uma questão de onda, tanto os investimentos quanto as pesquisas mostram que será uma nova fonte alimentar para o futuro, igual a tantas outras que existem, e a pesquisa e

desenvolvimento e a capacidade de ampliação determinará a velocidade de expansão e os rumos que este mercado tomará.

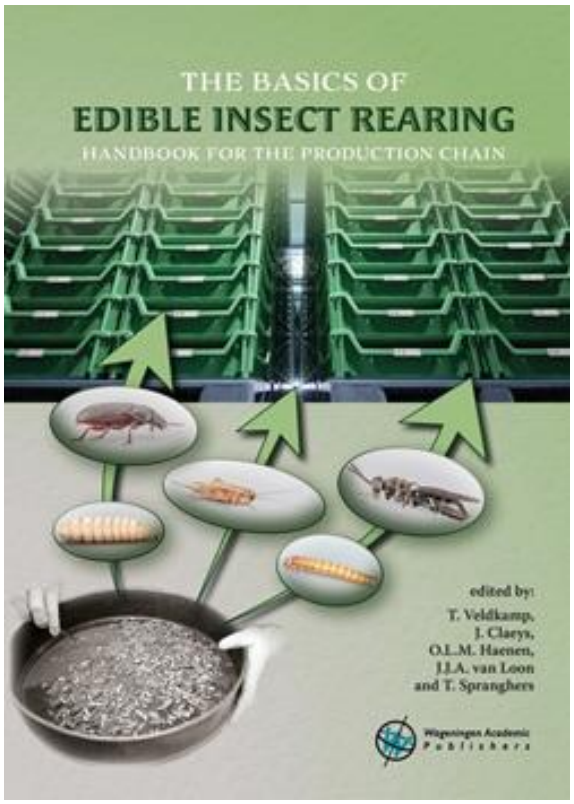
Referências:

Edible Insects Market by Product (Whole Insect, Insect Powder, Insect meal, Insect Oil) Insect type (Crikets, Black Soldier Fly, Mealworms), Application (Animal Feed, Protein bar and shakes, Bakery, Confectionery, Beverages) – Global Forescast to 2027, Research and markets. Jan. 2021.
https://www.globenewswire.com/news-release/2021/01/08/2155707/0/en/Edible-Insects-Market-by-Product-Insect-Type-and-Application-Global-Forecast-to-2027.html
International Platform of Insects for Food and Feed - https://ipiff.org/
Rabobank, No Longer Crawling: Insect Protein to Come of Age in the 2020s.
https://insectfeed.nl/wp-content/uploads/2021/03/Rabobank_No-Longer-Crawling-Insect-Protein-to-Come-of-Age-in-the-2020s_Feb2021-1.pdf

Lucas de Marques Vilella
Zootecnista – Msc.Produção e Nutrição Animal
Co-fundador e Diretor de tecnologia da !nsect Protein
lucas@insectprotein.com.br

O maior grupo de insetos comestíveis é o de coleópteros (besouros), com mais de 400 espécies, seguido por himenópteros (principalmente formigas), com algo em torno de 300 espécies, ortópteros (gafanhotos e grilos, dentre outros) e lepidópteros (lagartas de borboletas e mariposas), cada grupo com mais de 200 espécies …

NOÇÕES BÁSICAS DE CRIAÇÃO DE INSETOS COMESTÍVEIS



Procurando um manual sobre como projetar e criar uma criação de insetos comestíveis de alto nível? Este manual de fácil leitura descreve o conhecimento básico e um plano detalhado passo a passo para a criação de insetos comestíveis. O livro apresenta informações essenciais para o desenvolvimento de toda a cadeia de insetos e contém muitas recomendações práticas para o início/configuração da criação profissional de insetos. O leitor é primeiro submerso no fascinante mundo dos insetos comestíveis, como a mosca do soldado negro, a mosca doméstica, a larva da farinha, o grilo e o gafanhoto. Uma visão geral concisa é fornecida para se familiarizar mais com a biologia e fisiologia dos insetos comestíveis. Com base neste conhecimento básico, o livro se concentra em princípios de design para produção de insetos em larga escala, design de instalações, engenharia, gerenciamento de produção de insetos, gerenciamento de organismos indesejados, economia, e aspectos relacionados ao marco legal. O editor-chefe, co-editores e autores principais dos capítulos são da Bélgica, Dinamarca e Holanda. Esses

países têm uma tradição de criação profissional de insetos. A leitura deste manual contribuirá para um empreendimento de sucesso na criação de insetos comestíveis. Este manual também contém materiais didáticos muito interessantes para o ensino secundário, superior e universitário.

Noções básicas de criação de insetos comestíveis

Manual para a cadeia produtiva

Editores T. Veldkamp, J. Claeys, OLM Haenen, JJA van Loon e T. Spranghers

Publicado: 2021 Páginas: 278

eISBN : 978-90-8686-902-2 | ISBN: 978-90-8686-365-5

https://doi.org/10.3920/978-90-8686-902-2

Tipo de livro: livro didático

Atualmente, comemos insetos de forma involuntária, sem saber que eles fazem parte da composição de diversos alimentos

CONSUMO DE INSETOS É TENDÊNCIA
E VOCÊ JÁ PODE ESTAR PARTICIPANDO SEM SABER

João Pedro Malar*, O ESTADO DE S.PAULO

Insetos oferecem grandes benefícios à saúde e são opção com pouco impacto ambiental, mas ainda sofrem com o preconceito

Mais expostos ou disfarçados em pratos, os insetos devem se tornar, cada vez mais, uma parte da alimentação das pessoas - Foto: Rossano Linassi / Divulgação

Quem nunca sentiu medo ou nojo ao ver um inseto? Da barata à borboleta, esse grupo de animais não faz parte da alimentação de boa parte da população do Brasil. Mas o que está por trás dessa aversão? E, afinal, quais são as vantagens de se consumir insetos, na chamada entomofagia?

Primeiramente, é importante destacar que os insetos que vemos no nosso cotidiano não devem ser iguais aos que consumimos. O chef Rossano Linassi explica que, quando produzidos para consumo, os insetos são criados em cativeiro, em condições especiais.

"O maior cuidado é impedir que [os insetos] saiam e outros entrem, com barreiras físicas", explica Linassi. Esse bloqueio é essencial, pois impede que insetos do ambiente externo, possivelmente com doenças, contaminem os do ambiente especial.

Além disso, os insetos recebem como alimentação trigo, aveia, frutas e legumes. Os ambientes de criação também têm controle de temperatura e umidade. Segundo Linassi, a criação é tranquila, mas ainda não é barata. "As criações são pequenas e direcionadas para produção de ração. A produção pequena impacta no preço do quilo [de inseto], tornando-o mais caro. Isso ocorre por ter poucos produtores grandes e uma produção mais manual", destaca o chef.

Atualmente não há nenhuma lei que proíba o consumo de insetos por humanos no Brasil, mas também não há uma legislação específica sobre o assunto. No geral, a maior parte dos criadores volta-se para a produção de ração, devido à baixa demanda por parte de consumidores humanos.

Casé Oliveira, chef de cozinha e presidente da Associação Brasileira dos Criadores de Insetos (Asbraci), explica que, como qualquer outro alimento, os insetos ficam sujeitos a leis de padrão de qualidade e boas práticas de manipulação. Quando usados em restaurantes e outros estabelecimentos comerciais, a fiscalização da qualidade dos insetos fica a cargo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Já quando os insetos são usados como componentes de alimentos industrializados, prática mais comum do que imaginamos, o produto, e toda sua composição, é enviado à Anvisa e analisado. "Essa comprovação é uma obrigação do fabricante que deve apresentar à Anvisa um dossiê técnico-científico com as informações necessárias para a avaliação, incluindo dados de avaliação toxicológica e potencial alergênico", explica a Anvisa em nota enviada para o E+.

"Hoje comemos [insetos] de forma involuntária, não sabemos que está na composição", explica Casé Oliveira, se referindo aos alimentos industrializados. Dentre os alimentos que podem possuir insetos na composição, Oliveira destaca: "Todos os

produtos industrializados com corantes orgânicos de cor rosa, vinho ou púrpura, têm o corante carmim, feito de inseto. Em suco de caixinha é muito usado. [Insetos] Já estão no nosso dia a dia, como na maquiagem por exemplo".

Na opinião do chef, um ponto importante é sempre olhar os rótulos dos produtos que estamos comprando, entretanto não é incomum que empresas tentem mascarar a presença de insetos, substituindo o nome dos animais pela classificação técnica dos componentes.

Confira alimentos que possuem insetos como ingrediente:

Os benefícios de incluir insetos na alimentação

A grande quantidade de proteinas

Para o chef Rossano Linassi o principal benefício que a alimentação com insetos traz é a grande quantidade de proteínas no alimento. "Em geral, em cem gramas de alimento, a carne bovina tem em torno 23% de proteína, a de frango tem 30, 40%, já os insetos têm em média 50, 60% de proteínas, mesmo considerando variações das espécies e fase de desenvolvimento", comenta. Além disso, eles possuem grandes quantidades de vitaminas, minerais e gorduras boas. A proteína dos insetos também tem maior facilidade de absorção pelo corpo, podendo ser melhor aproveitada.

Outro ponto importante está ligado à questão ambiental. Os insetos demandam menos recursos, como a água, e têm uma contribuição para o aquecimento global, com liberação de algum gás de efeito estufa, muito menor que a de outros animais, como o gado bovino. "Hoje a grande maioria dos grãos produzidos são usados para alimentar animais, mas poderiam ser reaproveitados. O inseto é eficiente na conversão de biomassa, produz muito com pouco", destaca Casé Oliveira.

O chef também destaca as altas quantidades de ferro, cálcio e ômega 3 presentes na maioria das espécies de insetos, capazes de substituir fontes importantes desses nutrientes, como o espinafre ou o salmão.

No geral, os riscos de consumir insetos estão ligados aos riscos de se consumir qualquer alimento mal preparado ou contaminado. "Como qualquer animal, o inseto tem que ser criado para a alimentação, evitando contaminação e em um ambiente

apropriado", comenta Casé. Além disso, apesar da proximidade evolutiva com os crustáceos, os insetos podem ser consumidos por alérgicos a camarão, pois possuem proteína semelhante a de bovinos e que não desperta a reação alérgica.

Outro fator que Rossano Linassi aponta é que, com um aumento da demanda humana, o preço do quilo de inseto teria uma grande diminuição. Essa tendência foi observada em países que incentivaram o aumento de consumo de insetos ou de produtos que possuem insetos, como na Europa, tornando o alimento mais acessível.

Mas, afinal, por que não comemos insetos?

Tanto Linassi quanto Oliveira concordam que o principal fator que impede um aumento de consumo de insetos no Brasil é a questão cultural. "Temos uma visão negativa dos insetos. Associamos eles ao exótico e o exótico à ameaça", opina Casé. Como associamos os insetos ao lixo, sujeira ou naturalmente temos aversão às suas patinhas ou olhos, acabamos evitando consumi-los.

Mas essa não é uma realidade global. Países do leste asiático, como a China e o Vietnã, possuem uma alta taxa de consumo de insetos, bastante integrados à culinária local. O cenário de baixo consumo também não serve para todos os países ocidentais.

Mexicano gosta de grilo

O México possui um grande histórico de consumo de insetos, em especial grilos, que são consumidos no dia a dia da população. A Europa tem incentivado o aumento do consumo de insetos, com a União Europeia investindo na liberação e produção de leis sobre o tema. Hoje, os insetos fazem parte da alimentação de, aproximadamente, dois bilhões de pessoas.

Outro ponto que Casé destaca é que, historicamente, o consumo de insetos já foi uma tradição no Brasil, em especial no período anterior à colonização brasileira, quando as populações indígenas tinham um consumo grande desses animais. Até hoje algumas regiões do Brasil mantêm o hábito de consumir algumas receitas que levam insetos.

"No Brasil, a tanajura [tipo de formiga] é bastante consumida, em especial no Norte e Nordeste. No Sudeste, a região do Vale do Paraíba tem ofertas de pratos com insetos em restaurantes. Uma cidade no Ceará teve até um festival para a tanajura. Na

Amazônia, tem grande consumo de cupim e formiga, por populações nativas e ribeirinhas", comenta.

Um elemento chave para superar essa aversão, o que Rossano Linassi chama de "associação com a barata que vemos em casa", pode estar na produção de alimentos feitos a partir de insetos, sem que eles estejam lá de forma visual. Os insetos podem ser triturados e usados como farinha em pães, biscoitos e outras massas, por exemplo.

"Isso descaracteriza o inseto. Estimula o consumidor. Quando os insetos estão disfarçados ou não aparecem tanto, as pessoas comem mais", ressalta Linassi. Casé Oliveira vai na mesma linha: "O ideal é mostrar à população os benefícios do consumo e trabalhar os insetos como componente e não como ingrediente. Preferimos uma mentira agradável a uma verdade inconveniente".

Para Casé, o aumento de consumo de insetos deve se tornar uma tendência global e algo inevitável. "Hoje há a linha de sobrevivência da humanidade com uma escassez de recursos naturais. Temos que reconsiderar nosso cardápio, até por isso. Sem mudar o cardápio, corremos o risco de comprometer o futuro da raça humana", comenta.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) elencou os insetos como auxiliares no combate à fome, sendo importantes para a chamada segurança alimentar dos países no mundo.

Integração à cultura

O chef opina que é importante que o consumo de insetos seja integrado a nossa cultura, mas isso deve ocorrer aos poucos, e o uso de insetos como farinha, por exemplo, é um bom caminho inicial. E Rossano Linassi vai na mesma linha:

"O interesse por insetos tem sido crescente, as pessoas andam com mais abertura e menos preconceitos, novos espaços têm sido abertos. O tema progrediu muito, mas tem um longo caminho pela frente. É uma cultura que a gente não tem, mas precisa mudar a forma como as pessoas veem o inseto, de negativo para positivo", afirma.

**Estagiário sob supervisão de Charlise Morais*

AS IDEIAS DE JEAN MONET
E SUA UTILIDADE HOJE

Jean Monet nasceu em 1888 na França, filho de uma família de negociantes de licores. Aos 18 anos partiu para uma grande viagem por diversos países da Europa e da América do Norte. Antes de partir, ouviu do seu pai: "Não leve livros. Ninguém pode pensar por ti. Fala com as pessoas. Presta atenção naquele que está a seu lado.

Com apenas 29 anos de idade, Monet foi nomeado Chefe da Delegação Francesa do Comércio e dos Transportes, e a primeira consequência foi o entendimento entre as intendências francesa e inglesa, que deixaram de atuar como rivais. A noção de interesse nacional cedeu lugar ao conceito do interesse comum.

Entre outras organizações, Monet participou do nascimento da ONU (Organização das Nações Unidas) e da implementação do gigantesco programa de produção militar, o Victory Program, que foi decisivo na vitória dos Aliados na Segunda Grande Guerra Mundial.
Jean Monet foi o pioneiro na criação da atual Comunidade Europeia.

Com esse currículo, acho que vale a pena ler e pensar nas ideias desse grande homem.

- Onde reina a organização reina o verdadeiro poder.
- A primazia do direito sobre a força.
- Unir os homens.
- A delegação de soberania.
- Nada é possível sem os homens. Nada é duradouro sem as instituições.

- Os assuntos de Estado não têm necessidade do aparelho secreto, da agitação de emissários e das intrigas que os rodeamos na realidade, e ainda mais na lenda.
- Geralmente, as coisas mais importantes são simples, se assim o quisermos.
- Nada daquilo que pretendemos fazer para atingir o objetivo fixado é secundário. Nada deve ser aproximativo, concluído por cansaço ou pelo adiantado da hora.