
INSETOS COMO FONTES DE ALIMENTOS PARA O HOMEM: VALORAÇÃO DE RECURSOS CONSIDERADOS REPUGNANTES

ERALDO MEDEIROS COSTA-NETO

A entomofagia é um fenômeno historicamente antigo e geograficamente disseminado (Posey, 1986; Dufour, 1987; Dwyer e Minnegal, 1991; Chen, 1994; Pemberton, 1995; Turner, 1996; Lenko e Papavero, 1996; Lathan, 1999). Pode-se dizer que a entomofagia surgiu com os primeiros hominídeos e atualmente está presente em mais de 100 países ao redor do globo (Ramos-Elorduy, 1998). O povo Asteca, por exemplo, alimentava-se com 91 espécies de insetos, preparando-os de diversas maneiras: assados, fritos, em molhos, apenas fervidos ou como condimento de algum prato. Algumas espécies até eram armazenadas secas. Com a chegada dos conquistadores espanhóis, no entanto, muitos dos alimentos indígenas foram qualificados negativamente e então esquecidos e/ou depreciados (Ramos-Elorduy e Pino, 1996). Esses autores registraram que, no século XVIII, insetos eram dados como castigo às noviças do Convento de Puebla, México.

Das centenas de milhares de espécies de insetos já catalogadas, mais de 1500 são utilizadas como alimento por cerca de três mil grupos étnicos em mais de 120 países (Ramos-Elorduy, 2000). De acordo com a autora, o maior grupo de insetos comestíveis é o dos coleópteros (443 espécies), seguido pelos himenópteros (307 espécies), ortópteros (235 espécies) e lepidópteros (228 espéci-

es). Dez por cento dessas espécies são cosmopolitas e as restantes estão restritas a determinadas zonas geográficas, das quais 12% são espécies aquáticas e 78% são terrestres (Ramos-Elorduy, 1996). Uma revisão enciclopédica do uso de insetos como alimento nas diversas culturas do mundo foi publicada (DeFoliart, 2002). Os insetos são consumidos nos diferentes estádios de seu desenvolvimento: de alguns se consomem os ovos; de outros, as larvas ou então as larvas e pupas; de outros, somente os adultos. Produtos elaborados e/ou excretados por eles, como o mel e o maná, também são largamente consumidos.

A maioria dos seres humanos, no entanto, considera o consumo de insetos como prática de “gente primitiva”. O problema principal é que, por razões estéticas e psicológicas, muitos insetos são considerados animais nocivos, sujeitos, transmissores de doenças e vistos como pragas (a abelha melífera, *Apis mellifera* L., é uma exceção). A repugnância pelo consumo de insetos, muitas vezes alimentada pelos comerciais de televisão que convidam ao uso indiscriminado de inseticidas, faz com que uma quantidade considerável de proteína animal torne-se indisponível àquela parcela da população mundial que sofre com a fome e a desnutrição.

As muitas interpretações do que seja alimento, e as crenças que

cercam algumas delas, determinam os hábitos alimentares e o grau de nutrição, os quais também são influenciados por fatores políticos internos e externos e circunstâncias pessoais, culturais, econômicas etc. (Conconi, 1984). Com relação aos aspectos culturais, tabus associados ao consumo de insetos foram registrados. Por exemplo, membros do clã do Ferro pertencente à tribo Ioruba, no estado nigeriano de Kwara, são predominantemente adoradores de Ogum, deus do ferro. Segundo os crentes, Ogum não aceita animais ou outras criaturas que não têm sangue. Desse modo, os filhos e demais parentes dos ferreiros (que constituem a maioria dos adoradores de Ogum) são proibidos de tocar ou comer grilos da espécie *Brachytrupes membranaceus* Drury (Fasoranti e Ajiboye, 1993). A comunidade Ioruba acredita que comer grilos é um ato pueril, daí o adágio de que “um fazendeiro ou um pai que divide uma refeição de grilos com seus filhos também estaria preparado para participar de tarefas domésticas, tais como carregar cestas para a fazenda”. Por outro lado, o consumo de grilos na região de Omido faz com que os indivíduos fiquem mais espertos: o fluido branco dentro desses insetos, conhecido como *moyiomoyio*, supostamente capacita o consumidor a calcular com mais precisão e solucionar problemas aritméticos (Fasoranti e Ajiboye, 1993).

PALAVRAS CHAVE / Antropologia Alimentária / Comportamento Alimentário / Entomofagia / Etnoentomologia /

Recebido: 30/10/2002. Modificado: 23/01/2003. Aceito: 11/02/2003

Eraldo Medeiros Costa-Neto. **Biólogo, Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFAL. Doutorando em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professor Assistente, Etnobiologia, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Endereço: UEFS, Departamento de Ciências Biológicas, Km 3, BR 116 CEP 44031-460 Feira de Santana, Bahia, Brasil. e-mail: eraldont@mail.uefs.br**

Os aborígenes da tribo Anunta, da Austrália Central, contêm seis grupos associados com totens de insetos, os quais são proibidos como alimento. Comer um desses insetos é a mesma coisa que comer os próprios ancestrais. O único membro que pode comer o totem é o chefe de cada grupo (Berenbaum, 1995). Entre os índios Tukano que habitam a Amazônia colombiana, formigas e soldados de cupins constituem o único alimento de origem animal permitido a dietas limitadas em casos de doenças, ritos de iniciação de adolescentes e de meninas menstruadas (Dufour, 1987).

Observa-se que as atitudes freqüentemente direcionadas à prática entomofágica são padrões comportamentais transmitidos socialmente (Dunkel, 1998). Descola (1998) diz que “comer ou não comer insetos depende da variabilidade das escolhas individuais no interior de uma norma aceita ou da acessibilidade do animal”. Para desmistificar o preconceito contra os insetos comestíveis, diversos autores vêm divulgando a importância desses artrópodes tanto como alimento para a espécie humana quanto como ração para os animais domésticos e de criação (DeFoliart, 1999). De um modo geral, as sociedades não-entomofágicas estão sendo cada vez mais expostas ao fenômeno da entomofagia por meio de documentários, filmes, entrevistas na mídia, palestras, festivais gastronômicos etc. (Dunkel, 1998). Por exemplo, em dezembro de 2000, mais de 2680 entomólogos puderam provar diferentes iguarias à base de insetos (FIN, 1998). O tema também vem sendo incorporado em muitos cursos em diversos campi universitários e institutos de pesquisa. Um estudo demonstrou que indivíduos são capazes de comer insetos, desde que apresentados em alguma forma disfarçada: um grupo de estudantes de entomologia foi apresentado a alguns insetos cozidos. Quanto mais disfarçado era o inseto, tanto mais prontamente os estudantes o saborearam; dessa forma, insetos cobertos com chocolate foram escolhidos como um dos pratos favoritos e considerados como bastante apetitosos pelo grupo (Myers, 1983). Outra experiência foi realizada na Bahia. Um grupo de estudantes de etnobiologia preparou um brigadeiro (doce que consiste em bolinhas feitas à base de leite condensado e chocolate, cobertas com chocolate granulado) contendo farelo de grilo (*Gryllus* sp.), distribuindo-o entre colegas, professores e funcionários da Universidade Estadual de Feira de Santana; á princípio, grande parte dos provadores relutou em consumir tais doces, prevalecendo a reação de nojo (Costa-Neto, 2000).

TABELA I
PORCENTAGEM DO CONTEÚDO PROTÉICO DE INSETOS*

Espécie	Nome comum	Estágio ou produto consumido	Porcentagem de proteína
<i>Myrmecosistus melliger</i> W.	Formiga-de-mel	Adulto	9,45%
<i>Melipona beeckei</i> Bennet	Abelha sem-ferrão	Mel	28,95%
<i>Atta cephalotes</i> L.	Tanajura	Adulto	42,59%
<i>Brachygastra mellifica</i> Say	Vespa	Larvas	52,81%
<i>Sphenarium histrio</i> Gerst.	Gafanhoto	Adulto	52,13%
<i>Liometopum apiculatum</i> Mayr.	Formiga	Larvas	37,33%
<i>Edessa conspersa</i> Stal.	Percevejo	Adultos	36,82%
<i>Corisella mercenaria</i> Say	Percevejo	Ovos	68,70%
<i>Hoplophorion monogramma</i> Germer	Cigarrinha	Adulto	59,57%
<i>Musca domestica</i> L.	Mosca	Pupas	61,54%
		Larvas	54,17%
<i>Xyleutes redtenbachi</i> Hamm.	Lagarta-do-agave	Larva	37,10%
<i>Eucheria socialis</i> W.	Lagarta	Larva	50,88%
<i>Olleus reinator</i> T.	Besouro	Larva	20,91%
<i>Phyllophaga</i> sp.	Besouro	Larva	29,68%

*100g de amostra em base de peso seco
Fonte: Conconi e Rodríguez (1977).

Os insetos também são consumidos indiretamente através da ingestão de alimentos contaminados. Fragmentos de asas de barata, abelha e formiga, pernas e antenas de grilos e de baratas etc podem ser encontrados. Isso se deve à impossibilidade da completa remoção de partes corporais de insetos dos produtos alimentícios. Nos Estados Unidos, a FDA admite como aceitável o encontro de cinco insetos ou partes de insetos para cada 100g de manteiga de maçã e de 30 fragmentos de insetos por 100g na manteiga de amendoim (Myers, 1983). Os vegetarianos indianos obtêm sua dose de vitamina B12 de insetos e bactérias que normalmente contaminam seus alimentos (Allport, 2000).

Por que Comer Insetos?

Os insetos constituem um recurso alimentar natural renovável e são consumidos como suplemento alimentar ou como constituinte principal da dieta de diferentes povos em muitas regiões do mundo. Diversos estudos têm mostrado que a “carne” dos insetos é composta das mesmas substâncias encontradas na carne dos animais vertebrados, como o boi, o porco, a galinha e o peixe (DeFoliart, 1988). Uma das principais diferenças está no valor quantitativo: um inseto, como a formiga da espécie *Atta cephalotes* L., por exemplo, possui 42,59% de proteínas contra 23% no frango e 20% na carne bovina (Conconi e Rodríguez, 1977). Os insetos contêm quantidades consideráveis de proteínas e de lipídeos e são ricos em Na, K, Zn, P, Mn, Mg, Fe, Cu e Ca (Conconi e Rodríguez, 1977; Tabela I). A formiga-

tecelã (*Oecophylla smaragdina* Fab.) contém 42% a 67% de proteínas e é rica em aminoácidos, sais minerais e vitaminas. A alta concentração de Zn nessas formigas é benéfica para o crescimento e desenvolvimento das crianças (Chen, 1994); pupas de abelhas contêm 18% de proteínas e são ricas em vitaminas A e D. Análise bromatológica feita com pupas de bichos-da-seda (*Bombyx mori* L.) ingeridas como biscoitos na China e no Japão revelou que em 362g de matéria sólida há 90g de gordura e 207g de proteína (Carrera, 1992). O “ahuautle”, uma mistura de ovos de hemípteros que constitui o “axayacatl” (caviar mexicano) apresenta conteúdos elevados de arginina, tirosina e cisteína, considerando-se o valor do último aminoácido como o mais rico dos alimentos no reino animal até agora estudado (Conconi e Rodríguez, 1977). De acordo com Cherry (1991), dez larvas grandes do cossídeo *Xyleutes leucomochla* Turner são suficientes para fornecer as necessidades diárias de um adulto. No Zaire, as lagartas da espécie *Gonimbrasia belina* Westwood (Saturniidae) são amplamente usadas como alimento por toda área de ocorrência do inseto (Glew *et al.*, 1999). Os autores realizaram a análise bromatológica e encontraram os seguintes resultados: sais minerais, ácidos graxos, incluindo os dois que são essenciais (os ácidos linoléico e alfa-linoléico) e 18 aminoácidos comuns, incluindo aqueles que são essenciais ao ser humano: triptofano, cisteína e metionina. A análise realizada em larvas fritas do besouro *Rhynchophorus palmarum* L. forneceu os seguintes resultados: 54,3% de nitrogênio totais; 21,1% de lipídeos, 12,7% de umi-

dade e 5,04% de cinzas. Trata-se, portanto, de um alimento bastante energético (Coimbra Júnior e Santos, 1993).

No que se refere ao conteúdo vitamínico, Ramos-Elorduy e Pino (2001) determinaram a concentração de vitaminas A, C, D e B (tiamina, riboflavina e niacina) em 35 espécies de insetos comestíveis no México e chegaram aos seguintes resultados: larvas e pupas do marimbondo *Brachygastra mellifica* (Say) contêm 0,11mg/100g de tiamina, 0,17mg/100g de riboflavina e 0,25mg/100g de niacina; as formas aladas de *Atta cephalotes* apresentam 0,61mg/100g de tiamina, 1,01mg/100g de riboflavina e 1,26mg/100g de niacina; o grilo da espécie *Acheta domestica* L. é rico em vitamina D, enquanto que ninfas da barata *Periplaneta americana* L. concentra vitaminas A, C e D nas seguintes quantidades: 29,06UI/100g, 23,84UI/100g e 387,18UI/100g, respectivamente.

A quantidade de insetos comestíveis que cada indivíduo deve ingerir para que seu estado nutricional seja considerado bom varia de acordo com a espécie selecionada. Com gafanhotos, por exemplo, balanceando uma dieta na qual os diversos ingredientes sinergizam-se, requeriria-se 25g/pessoa/dia, o que equivaleria a cerca de 47 espécimes do gênero *Sphenarium* (Ramos-Elorduy *et al.*, 1998a). Gafanhotos africanos, cozidos em água salgada e destinados ao mercado do Marrocos, revelaram a presença de 46% de proteínas e 10% de gorduras (Carrera, 1992).

Nesse sentido, parece bastante ilógico o fato de que a ingestão de invertebrados (*e.g.*, lagostas, caranguejos, camarões, ostras, lulas etc.) seja considerada como constituinte regular da alimentação, enquanto que o consumo de insetos, também invertebrados, seja visto com reservas pela maioria da população. A evitação do consumo de gafanhotos é especialmente interessante, pois embora esses animais tenham sido recomendados aos israelitas nas leis dietéticas do Levítico, os judeus modernos evitam comê-los (Farb e Armelagos, 1980). Já em 1854, Wallace registrava: "We ourselves consume quantities of crustacea, but would be loth to eat the locusts of the East or the fat butterflies of Australia" (Wallace, 1854).

Uma característica importante que deve ser levada em conta quando se fala em entomofagia diz respeito ao sabor que o inseto tem. Quando Marco Polo visitou a China, deparou-se com os "camarões-do-mato", termo localmente utilizado para designar os gafanhotos (Carrera, 1992). Ele notou que esses ortópteros não têm sabor próprio, mas

imitam o sabor de qualquer tempero usado durante o preparo. Em uma região da Uganda, África, a mosca (*Musca domestica* L.), quando triturada, lembra o gosto de caviar. É também observado que todos os insetos aquáticos possuem o mesmo gosto do peixe (Conconi, 1984). A lagarta conhecida como *mongo* pelos índios Xukuru-Kariri do estado de Alagoas, nordeste do Brasil, lembra o gosto de tripas de porco assadas (Torres, 1984). Vale considerar, no entanto, que o paladar é uma variável cultural.

Os conhecimentos tradicionais sobre alimentos nativos e as técnicas para obtê-los são cruciais para a sobrevivência de muitos povos ao redor do mundo (Somnasingh *et al.*, 1998). De um modo geral, as culturas entomofágicas sabem quando, como e onde coletar as espécies de insetos que utilizam em sua alimentação, bem como têm um sem número de maneiras de prepará-las e de conservá-las para contar como alimento em épocas em que este escasseia (Conconi, 1984). O consumo de insetos comestíveis está relacionado com o ciclo de vida e com a localização geográfica das espécies e depende das condições abióticas (temperatura, umidade, tipo de solo, latitude, altitude, luminosidade e clima) e das condições bióticas (vegetação, hospedeiro, tipo de alimentação e fisiologia de sua reprodução), assim como o fato de uma espécie ser aquática ou terrestre. Todos estes fatores, de acordo com Ramos-Elorduy e Pino (1996), influenciam nas épocas de coleta e de consumo dos insetos. Os fatores socioeconômicos também são importantes. Por exemplo, os índios Desâna do alto rio Negro (norte do Brasil) conciliam o aparecimento dos insetos com o ciclo constelar (Ribeiro e Kenhíri, 1987).

O valor de um dado animal como fonte de alimento para a espécie humana não apenas é determinado por seu aporte nutritivo, mas também se relaciona com a eficácia com que ele converte o alimento que consome em peso de seu próprio corpo. Em outras palavras, o peso mais alto que se ganha por cada grama de alimento consumido corresponde ao animal mais eficiente na conversão do alimento. Estudos apontam que os insetos comestíveis são altamente eficientes, competindo apenas com o frango. Um grilo pode ser menor que um boi, mas converte as plantas que consome em biomassa cinco vezes mais rápido (Krajick, 1994).

Além da importância nutricional, a importância econômica relacionada com a venda e/ou compra de insetos comestíveis e de produtos derivados também merece destaque, tanto no

nível local e nacional quanto no nível internacional. Através da venda de insetos comestíveis em áreas semi-urbanas e urbanas, muitos indivíduos de comunidades rurais logram aumentar sua renda e, por conseguinte, podem adquirir artigos diversos (Chen *et al.*, 1998). Mbata e Chudumayo (1999) demonstraram que o comércio de lagartas secas é economicamente rentável, relatando como o povo Bisa, da Zâmbia (África), processa e comercializa as lagartas das espécies *Gonimbrasia zambesina* Walker e *Gynanisa maja* Strand, ambas pertencentes à família Saturniidae. No sertão de Pernambuco, nordeste do Brasil, os principais clientes dos vendedores de tanajuras (fêmeas férteis de *Atta* spp.) são os proprietários de bares, que as oferecem como tira-gosto (Rose, 1993). No México, percevejos pentatomídeos e outros hemípteros são utilizados como condimento e embora produzam compostos odoríferos desagradáveis ou repugnantes, tais como os alfa-beta-aldeídos insaturados; esses insetos são vendidos vivos, torrados, moídos com pimenta ou sob a forma de pó (Ancona, 1933). Restaurantes finos de países desenvolvidos oferecem insetos comestíveis a preços bem elevados (Pemberton e Yamasaki, 1995).

A Criação de Insetos Comestíveis

As espécies atualmente usadas como alimento são coletadas principalmente das populações naturais e são criadas em sistemas de mini-fazendas. Isso é o que ocorre, por exemplo, com o bicho-da-seda, que não é mais capaz de sobreviver na natureza sem a interferência humana (DeFoliart, 1995). Segundo o autor, as pupas dessa espécie têm sido largamente utilizadas como alimento e/ou ração animal em praticamente todos os países asiáticos. No entanto, ao invés de depender da coleta de populações nativas, métodos artificiais de criação devem ser buscados para diminuir a pressão de coleta sobre indivíduos na natureza. Uma produção em massa garantiria um fornecimento contínuo e abundante de insetos para alimentação e/ou ração. Muitas espécies de insetos são criadas de modo mais eficiente que os mamíferos comumente consumidos. A criação do bicho-da-farinha, larva do besouro *Tenebrio*, é ideal para o trabalho caseiro, já que é limpo, não exige equipamentos especiais e ocupa muito pouco espaço.

Alguns autores têm evidenciado que o cultivo de insetos comestíveis é ecologicamente menos pernicioso que a criação de gado, que devasta florestas e pastos nativos. O incentivo à coleta de insetos daninhos às plantações

(e.g., *Locusta migratoria* L.) é um dos meios pelos quais se consegue a diminuição do uso de pesticidas no campo (Abate *et al.*, 2000). Em 1983, o governo tailandês publicou receitas culinárias contendo gafanhotos como uma medida para controlar esses insetos. A importância de valorizar os insetos comestíveis implica criação de medidas conservacionistas. De acordo com Wilson (1997), “a partir do momento em que a ciência descobre novas utilizações para a diversidade biológica, adquire conhecimento para elaborar políticas de conservação e desenvolvimento para os próximos séculos”.

Ainda que a exploração de recursos entomofágicos seja considerada negativamente por muitos governos (Mbata e Chudamayo, 1999), exemplos bem sucedidos são registrados. Por exemplo, insetos criados com lixo orgânico doméstico podem fornecer uma fonte de proteína de baixo custo para ração animal. Um estudo experimental com a mosca registrou a capacidade e a eficiência que esse inseto tem para reciclar diferentes fontes orgânicas de lixo. O estágio pupal da mosca foi usado como ração para alevinos da truta-arco-íris (Ramos-Elorduy *et al.*, 1988b). Hanping e Changzhen (1993) corroboram a importância da produção em massa de larvas de moscas (*M. domestica vicina* Macq.), uma vez que apresentam altas taxas de proteína e de gordura, podendo ser consideradas como uma boa fonte de proteína animal.

Os Limites da Entomofagia

Quando se discute sobre recursos alimentares, é preciso levar em consideração a sua adaptabilidade à espécie humana. No que se refere aos insetos, é importante reconhecer que muitas espécies seqüestram toxinas de plantas hospedeiras ou podem sintetizar suas próprias toxinas, tornando-se itens não-comestíveis e, assim, ficando descartadas para o consumo humano.

Blum (1994) examinou os perigos potenciais da ingestão de insetos tóxicos, fornecendo vários exemplos de insetos que devem ser evitados como alimento, tais como insetos cianogênicos (e.g., algumas borboletas das famílias Nymphalidae e Heliconidae e alguns besouros das famílias Chrysomelidae e Cicindellidae), vesicantes (e.g., mariposas do gênero *Lonomia* e o meloídeo *Lyta vesicatoria* L.), produtores de esteróides anabólicos (e.g., *Ilybius fenestratus* F., Dysticidae), de glicosídeos cardíacos (Chrysomelidae), de pirenos esteroidais (Lampyridae) e de corticosteróides (e.g., *Dytiscus marginalis* F., Dysticidae), de alcalóides necrotóxicos (e.g., formigas do

subgênero *Solenopsis*) e de tolueno (e.g., cerambicídeos dos gêneros *Syllitus* e *Stenocentrus*). Segundo o autor, o conhecimento científico sobre os efeitos tóxicos de produtos naturais de insetos é ainda muito escasso. Os dados toxicológicos disponíveis tratam, quase sempre, dos compostos que são de importância à saúde. Por exemplo, a ingestão prolongada de esteróides anabólicos pode resultar em edema, icterícia e carcinoma hepático; azoospermia e impotência também podem ser consequência de uma dieta à base de besouros contendo esses hormônios. Para as mulheres, o perigo da masculinização é real como um resultado de uma dieta em disticídeos fortalecidos com esses andróginos (Gilman *et al.*, 1980).

Blum (1994) classifica os insetos tóxicos em dois grupos: criptotóxicos e fanerotóxicos. Os insetos fanerotóxicos compreendem aqueles que são peçonhentos, ou seja, que apresentam um aparelho de peçonha que inclui uma glândula de veneno, um reservatório, um ducto e um aparelho para injetar a peçonha. Representantes desse grupo são os insetos das ordens Lepidoptera, Hymenoptera e Hemiptera, cujas secreções são distribuídas tanto por ferrões retráteis quanto por peças bucais penetrantes ou setas urticantes. Espécies fanerotóxicas podem não estar prontamente evidentes, como no caso das larvas de mariposas da família Saturniidae, que possuem grupos de espinhos cheios de peçonha que estão invisíveis por estarem cobertos por pêlos densos. As toxinas produzidas pelas espécies fanerotóxicas apenas ficam ativas através da injeção, tornando-se inativas no trato gastrointestinal. Apesar disso, um mínimo de cuidado é recomendado. No que se refere à ingestão descuidada de lagartas urticantes, verifica-se que a cavidade oral é provavelmente bastante suscetível aos efeitos perniciosos das toxinas. Podem ocorrer, também, perfurações na parede do esôfago e demais regiões da cavidade oral devido aos espinhos, o que poderia levar a uma sobrecarga tóxica real.

Os insetos criptotóxicos são aqueles que produzem secreções não-exócrinas tóxicas, cuja toxicidade só se manifesta quando são ingeridos. As espécies criptotóxicas requerem maior cuidado em sua seleção como itens a serem consumidos. Besouros estafilinídeos do gênero *Paederus*, por exemplo, produzem substâncias vesicantes que só são detectados quando eles são esmagados. Um desses vesicantes é a pederina, um composto não-protéico que é um poderoso inibidor da síntese protéica e da mitose. Na Nigéria ocidental, as lagartas de *Anaphe venata* Butler (Lepidoptera, Notodontidae) são amplamente consumidas como

um suplemento protéico sazonal por pessoas de baixa renda. Entretanto, estudos revelaram que as lagartas estão envolvidas na patogenia de uma síndrome atóxica sazonal devido aos componentes químicos que estão presentes em seus corpos (Onayade, 1995).

O entomófago deve ser capaz, então, de discriminar as espécies tóxicas antes que se tornem desastres gastrintestinais. Felizmente, uma grande variedade de insetos anuncia, por meio de vesicantes externos ou cores de destaque em seu corpo (como bandas de preto, amarelo, vermelho e branco), os efeitos farmacológicos adversos de seus produtos naturais. Tais espécies devem ser prontamente rejeitadas como alimento. No que se refere aos compostos odoríferos dos percevejos, Blum (1994) afirma que tais compostos usualmente resultam na rejeição de seus produtores no nível oral, não parecendo que a toxicidade entérica seja importante.

Recomendações Finais

Escolhidos os insetos adequados ao consumo humano, as populações ocidentais precisam rever seus hábitos alimentares e considerar, à luz do conhecimento atual, o potencial alimentar que os insetos têm para oferecer, dado a grande quantidade de proteínas, gorduras, vitaminas e sais minerais neles contidos. Se aproveitados sistematicamente e sustentavelmente, os insetos comestíveis podem ajudar na redução do problema de deficiência protéica que existe em grande parte do mundo (Fasoranti e Ajiboye, 1993). Para que este recurso protéico seja realmente útil em grande escala, necessita-se que seja abundante, barato e agradável ao paladar.

A entomofagia pode ser promovida através da educação, enfatizando-se os benefícios nutricionais que os insetos comestíveis podem fornecer aos consumidores. É preciso mudar a idéia de que insetos não podem ser incluídos na alimentação do dia-a-dia. Passemos, então, a saborear torta de grilos, baratas-d'água fritas, lagartas ao molho de ameixa e outras guloseimas mais!

REFERÊNCIAS

- Abate T, Huis AV, Ampofo JKO (2000) Pest management strategies in traditional agriculture: an African perspective. *Ann. Rev. Entomol.* 45: 631-659.
- Allport S (2000) *The primal feast: food, sex, foraging, and love*. Harmony. New York. 260 pp.
- Ancona LH (1933) Los jumiles de Cuautla. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoológica* 4: 103-108.

- Berenbaum MR (1995) *Bugs in the system: insects and their impact on human affairs*. Perseus, Massachusetts. 377 pp.
- Blum MS (1994) The limits of entomophagy: a discretionary gourmand in a world of toxic insects. *The Food Insects Newsletter* 7(1): 1, 6-11.
- Carrera M (1992) Entomofagia humana. *Revista Brasileira de Entomologia* 36: 889-894.
- Chen Y (1994) Ants used as food and medicine in China. *The Food Insects Newsletter* 7(2): 1, 8-10.
- Chen PP, Wongsiri S, Jamyanya T, Rinderer TE, Vongsamanode S, Matsuka M, Sylvertes H, Oldroyd BP (1998) Honey bees and other edible insects used as human food in Thailand. *American Entomologist* 44: 24-29.
- Cherry RH (1991) Use of insects by Australian Aborigines. *American Entomologist* 37: 8-13.
- Coimbra Júnior CEA, Santos RV (1993) Bocado das palmáceas: praga ou alimento? *Ciência Hoje* 16(95): 59-60.
- Conconi JRE (1984) Los insectos como un recurso actual y potencial. En *Seminario sobre la alimentación en México*. Instituto de Geografía de la UNAM. pp. 126-139.
- Conconi JRE, Rodríguez HB (1977) Valor nutritivo de ciertos insectos comestibles de México y lista de algunos insectos comestibles del mundo. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoología* 48: 165-186.
- Costa-Neto EM (2000) Insetos no cardápio. *Ciência Hoje* 27(161): 63-65.
- DeFoliart GR (1988) Insects as food in indigenous populations. En Overall WL, Posey DA (Eds.) *Proceedings of the First International Congress of Ethnobiology*. Vol. 1. MPEG. Belém. pp. 145-150.
- DeFoliart GR (1995) Edible insects as minilivestock. *Biodiversity and Conservation* 4: 306-321.
- DeFoliart GR (1999) Insect as food: why the western attitude is important. *Ann. Rev. Entomol.* Vol 44: 21-50.
- DeFoliart GR (2002) The human use of insects as a food resource: a bibliographic account in progress. <http://www.food-insects.com>.
- Descola P (1998) Estrutura ou sentimento: a relação com o animal na Amazônia. *Mana* 4(3): 23-45.
- Dufour DL (1987) Insect as food: a case study from the northwest Amazon. *American Anthropologist* 89: 383-397.
- Dunkel FV (1998) Chronicle of a changing culture: the food insect newsletter in its second decade. *The Food Insects Newsletter* 11(3): 1-3.
- Dwyer P, Minnegal M (1991) Hunting and harvesting: the pursuit of animals by Kubo of Papua New Guinea. En Pawlew A (Ed.) *Man and a half: essays in Pacific anthropology and ethnobiology in honour of Ralph Bulmer*. The Polynesian Society. Auckland. pp. 86-95.
- Farb P, Arnelagos G (1980) *Consuming passions: the anthropology of eating*. Washington Square Press. New York. 185 pp.
- Fasoranti JO, Ajiboye DO (1993) Some edible insects of Kwara State, Nigeria. *American Entomologist* 39: 113-116.
- FIN (1998) A fabulous food insect festival for the Entomological Society of America and the Entomological Society of Canada. *The Food Insects Newsletter* 11(3): 10-11.
- Gilman AG, Goodman LS, Gilman A (1980) *The pharmacological basis of therapeutics*. Macmillan. New York. 1825 pp.
- Glew RH, Jackson D, Sena L, Vanderjagt DJ, Pastuszyn A, Millson M (1999) *Gonimbrasia belina* (Lepidoptera: Saturniidae): a nutritional food source rich in protein, fatty acid, and minerals. *American Entomologist* 45: 250-253.
- Hanping L, Changzhen Z (1993) Preliminary studies on housefly (*Musca domestica vicina* Macq.) larval protein production. I. Modeling for factors influencing fly oviposition. *J. Huazhong Agric. Univ.* 12: 231-236.
- Krajick K (1994) A swarm of tasty treats. *The Food Insects Newsletter* 7(2): 3-4.
- Lathan P (1999) Edible caterpillars of the Bas Congo region of the Democratic Republic of Congo. *Antenna* 23: 134-139.
- Lenko K, Papavero N (1996) *Os insetos no folclore*. Plêiade/FAPESP. São Paulo. 468 pp.
- Mbata KJ, Chudumayo EN (1999) Emperor moth caterpillars (Saturniidae - Attacidae) for a snack: traditional processing of edible caterpillars for home consumption and for sale in the Kopa area of Zambia. *The Food Insects Newsletter* 12(1): 1-5.
- Myers N (1983) Homo insectivorus. *Ciência Ilustrada* (s. n.): 86-88.
- Onayade OA (1995) Entomochemical analyses of the larvae of *Anaphe venata* Butler (Lepidoptera, Notodontidae). *J. Toxicol.-Toxin Reviews* 14: 231.
- Pemberton RW (1995) Catching and eating dragonflies in Bali and elsewhere in Asia. *American Entomologist* 41: 97-99.
- Pemberton RW, Yamasaki T (1995) Insects: old food in new Japan. *American Entomologist* 41: 227-229.
- Posey DA (1986) Etnoentomologia de tribos indígenas da Amazônia. En Ribeiro D (Ed.) *Suma Etnológica Brasileira*, v. 1, *Etnobiologia*. Vozes, Petrópolis, pp. 251-271.
- Ramos-Elorduy J (1996) Utilización trófica de los insectos y su valor nutritivo para los seres humanos. *Resumos do I Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia*. pp. 10-11.
- Ramos-Elorduy J (1998) *Creepy crawly cuisine: the gourmet guide to edible insects*. Park Street. Rochester. Vermont. 150 pp.
- Ramos-Elorduy J (2000) La etnoentomología actual en México en la alimentación humana, en la medicina tradicional y en la reciclaje y alimentación animal. *Memorias del 35º Congreso Nacional de Entomología*. pp. 3-46.
- Ramos-Elorduy J, Pino JMM (1996) El consumo de insectos entre los Aztecas. En Long J (Ed.) *Conquista y comida. Consecuencias del encuentro de dos mundos*. UNAM. México. pp. 89-101.
- Ramos-Elorduy J, Pino JMM (2001) Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Revista de la Sociedad Química de México* 45: 66-76.
- Ramos-Elorduy J, Pino JMM, Correa SC (1998a) Insectos comestibles del Estado de México y determinación de su valor nutritivo. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoología* 69: 65-104.
- Ramos-Elorduy J, Villegas RJ, Pino JMM (1988b) The efficiency of the insect *Musca domestica* L. in recycling organic wastes as a source of protein. En Houghton DR, Smith RN, Wiggins HOW (Eds.) *Biodeterioration 7*. Elsevier Applied Science. London. pp. 805-810.
- Ribeiro BG, Kenhíri T (1987) Calendário econômico dos índios Desâna. *Ciência Hoje* 6(36): 26-35.
- Rose M (1993) Tanajuras fritas: um prato muito apreciado. *Jornal do Comércio*. 16 maio. p. 12.
- Somnasong P, Moreno G, Chusil K (1998) Indigenous knowledge of wild food hunting and gathering in North-East Thailand. *Food Nutr. Bull.* 19: 359-365.
- Torres LB (1984) *Os índios Xukuru e Kariri em Palmeira dos Índios*. IGASA. Alagoas. 68 pp.
- Turner MM (1996) *Bush foods: Arrernte foods from Central Australia*. IAD Press. Institute for Aboriginal Development. Alice Springs. 70 pp.
- Wallace AR (1854) On the insects used for food by the Indians of the Amazon. *Trans. Royal Entomol. Soc. London* 2: 241-244.
- Wilson EO (1997) *Biodiversidade*. Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 659 pp.