



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CULTURA E ARTE
BACHARELADO EM GASTRONOMIA**

ANTONIO AUGUSTO LIMA ARAUJO FILHO

**ENTOMOFAGIA: ESTUDOS DE ACEITAÇÃO DE INSETOS COMESTÍVEIS E
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FORMIGA COMESTÍVEL DA SERRA DA
IBIAPABA**

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A687e Araujo Filho, Antonio Augusto Lima.
Entomofagia : estudos de aceitação de insetos comestíveis e composição centesimal de formiga comestível da Serra da Ibiapaba / Antonio Augusto Lima Araujo Filho. – 2018.
20 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de cultura e Arte, Curso de Gastronomia, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa.

1. Gastronomia. 2. Insetivoria. 3. Tanajura. 4. Análise Sensorial Emocional. I. Título.

CDD 641.013

ENTOMOFAGIA: ESTUDOS DE ACEITAÇÃO DE INSETOS COMESTÍVEIS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FORMIGA COMESTÍVEL DA SERRA DA IBIAPABA

Antonio Augusto Lima Araujo Filho

RESUMO

O consumo de insetos, ou a Entomofagia, tem recebido muitos holofotes durante os últimos anos, ao redor do mundo inteiro. Tanto instituições globais quanto chefs de cozinha tem divulgado muito este hábito, insuflando-o, inclusive, em ambientes cuja prática não faz parte de sua cultura. A ingestão destes artrópodes conta com registros que perpassam todos os continentes, em inúmeros séculos e povos diferentes, mas muitos destes costumes foram gradualmente abandonados conforme os processos de urbanização aconteciam, e assim, as espécies passaram a ser relacionadas a elementos negativos. Contudo, ainda são consumidas mais de 1900 espécies de insetos diariamente na Ásia, África, Oceania e Latino-América. O Brasil também conta com práticas entomofágicas nativas do país, com destaque para o consumo de formigas e larvas de besouros, mesmo que sejam hábitos marginalizados na sociedade brasileira atual. Sendo assim, este artigo busca entender qual o comportamento de consumidores de Fortaleza/CE frente à possibilidade de ingestão de insetos, bem como sua aceitação dos mesmos, e, ainda, serão conduzidas análises de composição centesimal com uma formiga comestível comum das serras do Noroeste do Ceará. Foram conduzidas: análises sensoriais emocionais para delineamento de emoções relacionadas à insetos e aceitação destes (tenébrio, grilo, barata cinérea e tanajura); e análises físico-químicas para quantificação de proteínas e lipídios brutos da espécie de formiga em questão. As melhores aceitações entre os insetos foram para o tenébrio, tanajura, grilo e barata, respectivamente. O tenébrio foi o único que permaneceu relacionado à emoções positivas, enquanto todos os outros finalizaram o experimento vinculados à descritivos negativos. Foram obtidos, em valores máximos, 38% e 64% do peso seco da formiga estudada para os valores de lipídio e proteína brutos, respectivamente. As análises sensoriais revelam o tenébrio como espécie com melhor potencial gastronômico enquanto composição centesimal da formiga a indica como importante fonte de gorduras e aminoácidos.

Palavras-chave: Gastronomia, Insetivoria, Tanajura, Análise Sensorial Emocional.

1 INTRODUÇÃO

A Entomofagia, isto é, o hábito de comer insetos, tem ganhado muita atenção nos últimos anos, já tendo sido dita até como “a última e maior esperança para salvar o planeta” (MARTIN, 2014). Isto acontece por três motivos principais: estas espécies são uma excelente fonte de inúmeros nutrientes, especialmente proteínas (KOURIMSKA & ADÁMKOVÁ., 2016; CHOI *et al.*, 2017), seu consumo tem baixo impacto ambiental e contribui para a proteção de florestas (van-HUIS *et al.*, 2013) e, em busca de diversificar suas preparações gastronômicas, muitos *chefs* têm-se voltado ao consumo desse grupo específico dos artrópodes (HALLORAN *et al.*, 2015).

Em contrapartida a esse movimento contemporâneo, dietas humanas agregando insetos não são, na verdade, novidades históricas. Seu consumo já foi registrado por diferentes culturas, religiões e países, há muitos séculos atrás. Dos aborígenes australianos aos índios da floresta amazônica, dos costumes nipônicos aos iorubanos, do Antigo ao Novo Testamento, de filósofos gregos a naturalistas romanos, existem muitos relatos de ritos, crenças e práticas alimentares com insetos (ROMEIRO *et al.*, 2015; BUGS:... 2016; EVANS *et al.*, 2015). Estes, ainda, não ficaram perdidos ou limitados às páginas de livros antigos: mais de dois bilhões de pessoas se alimentam com mais de 1900 espécies de insetos, conhecidamente seguras para alimentação, diária e atualmente em todo o planeta Terra (van-HUIS *et al.*, 2013). Famílias suplementam suas dietas com insetos cotidianamente no México, na Austrália, na China, no Quênia, no Equador, no Vietnã, na Tailândia, na África do Sul, e em tantos outros países asiáticos, oceânicos, africanos e latino-americanos (DEROY *et al.*, 2015; van-HUIS *et al.*, 2013).

Qual motivo fez com que a Entomofagia passasse tanto tempo sem receber atenção? Estudos apontam que ela não só era comum como também teve papel importante na evolução dos primatas (EVANS *et al.*, 2015; MCGREW, 2001). Contudo, com o desenvolvimento e posterior hegemonia da agropecuária sedentária sob a cultura de caçar-coletar, os insetos perderam presença na dieta da maioria das comunidades ao redor do mundo e passaram a ser relacionados a elementos negativos. O retorno de práticas entomofágicas significaria um retorno aos hábitos tidos como primitivos e, assim, seria um direto afastamento dos hábitos modernos, urbanos. Os insetos passaram a ser sinônimos de pragas, doenças, patógenos, dejetos, apodrecimentos, dor, medo, nojo e desdém (van-HUIS *et al.*, 2013). Sendo assim, o consumo dessas espécies foi marginalizado e até mesmo totalmente rejeitado em muitos países. Como muito bem resume Deroy *et al.*:

Muitos pesquisadores foram encorajados a considerar que a rejeição da entomofagia relacionada à cultura deve envolver alguns componentes cognitivos: ao invés de ser uma reação fisiológica básica motivada pela mera representação física de um objeto, a repulsa por comer insetos ocorre se o objeto é representado de uma maneira negativa ou se é fonte de risco perante algum grupo cultural (DEROY *et al.*, 2015, p. 46, tradução do autor)¹.

A temática voltou à tona principalmente por influência direta da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, seu acrônimo em inglês) quando, em 2009, ela afirma que a população mundial chegará a 9,1 bilhões de pessoas em 2050 e, que para sustentar todas as pessoas, a produção de alimento deve aumentar em 70% (FAO, 2009). Em adição a essa previsão, este mesmo órgão na ONU também ressaltou extensivamente, durante os anos seguintes, a importância da suplementação dietética com espécies de insetos sob inúmeras justificativas: vantagens ambientais que incluem baixa produção de gases do efeito estufa, alta conversão alimentar, economia de água e terras cultiváveis; vantagens nutricionais que incluem o altíssimo teor de proteína de qualidade, além de muitos minerais, fibras e gorduras de interesse; vantagens sociais que incluem a diversificação de meios de subsistência, o incentivo ao empreendedorismo e o empoderamento de pessoas menos capacitadas para empregos que exijam muita resistência física ou especialização (van-HUIS *et al.*, 2013; FAO, 2015). Sua preocupação é tanta, que em 2014 a FAO deu início ao programa “Insetos para alimentar o mundo” (“*Insects to feed the world*”) junto da conferência internacional homônima que teve sua primeira edição nesse mesmo ano e a segunda aconteceu em maio de 2018.

De acordo com Müller *et al.* (2016, p. 121 *apud* Dossey *et al.*, 2016), mais de 70% das empresas ao redor do mundo que, conhecidamente, vendiam insetos para alimentação humana ou animal, foram criadas entre 2013 e 2015. É notável o crescente interesse das empresas em competir nesse ramo. Ainda afinando a pesquisa, os autores puderam verificar que 43 empresas destinavam suas vendas exclusivamente para a alimentação humana, contudo, 36 delas eram situadas nos Estados Unidos da América ou na Europa e, ainda, 30 delas eram propriedade de norte-americanos ou europeus. Aqui surge uma preocupação: por que a Entomofagia está se tornando popular entre países e culturas que não possuem histórico próximo a ela? Seria, de fato, uma preocupação acerca da segurança alimentar mundial ou

¹ “Many researchers have been encouraged to consider that the culturally relative rejection of entomophagy must involve some cognitive component: instead of being a basic physiological reaction driven by the mere physical presentation of an object, the revulsion toward eating insects occurs if the object is presented in a negative way, or as a source of risk within a certain cultural group” (*Idem, Op. Cit.*, p. 46).

seria uma mera ambição monetária? (DUNKEL & PAYNE, 2016; MULLER *et al.*, 2016; BUGS:... 2016).

O Brasil conta com algumas experiências históricas dentro da Entomofagia e está começando a dar lugar para empresas do ramo. Romeiro *et al.* (2015, p. 48) discorrem acerca de três espécies consumidas pelo País: a cochonilha do carmim (*Dactylopius coccus*), da qual é extraído um pigmento natural vermelho para colorir alimentos; a larva do bicho do coco (*Pachymerus nucleorum*), consumida em diversos Estados; as formigas saúva que podem ser facilmente encontradas na alimentação do Norte e Nordeste.

Na esfera empresarial, existem três empresas atuantes no ramo da produção de insetos para ração animal, a Safari Insetos, em São Paulo, a Nutrisecta, em Minas Gerais, e a Insetos Brasil, em Pernambuco. Pequenas iniciativas estão começando a surgir no ramo da alimentação humana, como a empresa Hakkuna que está se preparando para lançar no mercado nacional farinhas, barrinhas e *snacks* proteicos à base de insetos.

O renomado *chef* paulista Alex Atala foi um dos principais responsáveis por dar início à busca da alta gastronomia por insetos. Em 2011, ele ministrou uma palestra no Simpósio MAD, em Copenhague, onde levou para os espectadores provarem uma espécie de formiga típica da floresta amazônica que tem gosto de capim-limão. Ao impressionar a todos, inclusive outros *chefs* internacionais, ele pôs a gastronomia brasileira dentro dos olhares do mundo inteiro.

As práticas entomofágicas no Ceará são pouco registradas na literatura e grande parte do que influenciou essa pesquisa, a nível local, faz parte da vivência do autor. Complementando o registro de Romeiro *et al.* (2015), nas cidades interioranas do Ceará também são comidos bichos do coco e uma espécie de formiga saúva, as tanajuras (*Atta* sp. Hymenoptera: Formicidae), especialmente nas regiões praianas e serranas. As tanajuras, em especial, respeitam uma sazonalidade específica para o ápice do seu consumo. A melhor época de coleta das formigas é durante o período de chuva no início do primeiro semestre do ano, quando elas costumam sair com mais frequência dos formigueiros, facilitando sua captura.

A pesquisa deste artigo será construída com foco na Entomofagia dentro da dieta humana. Será buscado entender como esta é recebida e aceita entre a população de Fortaleza, bem como será avaliado o potencial nutricional de uma espécie de inseto típica das serras do noroeste do Ceará, a formiga tanajura. Serão utilizadas ferramentas de análise sensorial, mais precisamente a análise sensorial emocional, para a avaliação do perfil de aceitação da Entomofagia entre provadores. A técnica busca entender quais emoções estão ligadas à cada inseto antes e após o consumo destes, podendo gerar preciosos dados acerca dos tabus

alimentares com insetos e como as técnicas gastronômicas atuam sobre eles. Quanto à avaliação nutricional, análises laboratoriais de composição centesimal serão conduzidas para a quantificação de proteínas e lipídios.

Essa proposta de estudo traz para o primeiro plano hábitos alimentares marginalizados ou até esquecidos e pretende levar luz ao local em que eles estão perante os consumidores da capital cearense. Embora pudesse ser mais óbvia e mais fácil a aquisição de insetos comestíveis para a pesquisa por meio das empresas nacionais que já trabalham com padrões de comercialização destes, nesse artigo decidiu-se por trabalhar com as tanajuras cearenses no que diz respeito às análises de composição centesimal. Sabendo de toda a contextualização da Entomofagia e seu potencial para empoderar pessoas e iluminar hábitos culturais considerados tabus, seria incoerente da parte deste estudo optar pelas empresas do ramo.

2 O DILEMA DO ONÍVORO

Segundo Heidegger (2009), “a linguagem é conjuntamente (*zumal*) a casa do Ser e a habitação da Essência do homem”. Em virtude disso, a linguagem é lugar intransferível de toda fundamentação e “os limites de minha linguagem denotam os limites de meu mundo” (WITTGENSTEIN, 1968).

Desta forma, importa elucidar o significado dos vocábulos que se utilizam em qualquer área do conhecimento, inclusive na Gastronomia. Dentre os termos específicos, alguns dos que mais trazem debates acerca de seu uso e alcance dentro da alimentação humana à base de insetos são: entomofagia *versus* insetivoria. Tais discursões integram aquilo que é conhecido como o Dilema do Onívoro, um dentre tantos da condição humana (ARENDDT, 2007). Vejamos:

Em alguma medida, a questão de saber o que vamos comer na próxima refeição toma de assalto todo onívoro, e tem sido sempre assim. Quando podemos comer quase qualquer coisa que a natureza tenha para oferecer, decidir o que se deve comer irá necessariamente provocar ansiedade, sobretudo quando algumas das comidas à nossa disposição têm a capacidade de nos fazer adoecer ou nos matar. Esse é o dilema do onívoro, detectado há muito por escritores como Rousseau e Brillat-Savarin e assim batizado há trinta anos por um psicólogo e pesquisador da Universidade da Pensilvânia chamado Paul Rozin [...] A falta de uma cultura alimentar estável nos deixa particularmente vulneráveis às adulações do cientista ou do marqueteiro especializados em comida, para quem o dilema do onívoro não é tanto um dilema mas uma oportunidade. Interessa muito à indústria de alimentos que nossas ansiedades a respeito sejam exacerbadas; assim ela pode aliviá-las com novos produtos. A perplexidade que sentimos no supermercado não é casual; o retorno do dilema do onívoro tem raízes profundas na moderna indústria dos alimentos (POLLAN, 2007, p. 11 e 13).

Eis um aspecto fundamental da distinção entre entomofagia e insetivoria: esta última denota mais um aspecto puramente alimentar, uma preocupação dentro da ambiência semântica da condição de onívoro (do Latim *omnis* – ‘todos’ ou ‘tudo’ – e *vorus* – ‘alimentar-se’), daí voltando-se para o sentido de insetívoro – aquele cuja dieta alimentar inclui (também) insetos; enquanto que a entomofagia possui, além de um sentido mais genérico, um caráter que perpassa uma ambiência semântica própria da antropofagia (do Grego *anthropos* – ‘ser humano’ – e *phagein* – ‘comer’, ‘delibar’), a qual tem um sentido distante de uma dieta alimentar, ganhando, por isso, uma feição mais comportamental ou ritualística, segundo a Antropologia, contrapondo-se, portanto, ao canibalismo.

Uma vez que as atribuições ritualísticas pertencem a determinadas castas em comunidades específicas (pajés, xamãs), invariavelmente as formas ritualísticas de tratamento de enfermidades a partir de insetos, por exemplo, constituem a constatação da entomofagia para além da mera alimentação, senão com feições de poder, principalmente. A exemplo disso, não se pode esquecer o uso dos méis das abelhas arapuá (*Tetragonisca spinipes*), uruçú (*Melipona scutellaris*) e oropa (*Apis mellifera*) para tratamento de tosse, o mel da jataí (*Tetragonisca angustula*) para curar desde gripes até catarata, além da utilização do nicho do marimbondo-de-chapéu (*Apoica pallens*) como defumador no tratamento de derrames, bem como do uso da mosca (*Musca domestica*) para o tratamento de furúnculos (COSTA NETO, 2003), de maneira que as práticas entomofágicas integram a condição onívora do *Homo sapiens sapiens*, tendo usos terapêuticos, ritualísticos ou gastronômicos nos mesmos alimentos, haja vista que

A grande bênção recebida pelo onívoro é que ele pode comer um grande número de coisas diferentes na natureza. A maldição do onívoro é que, quando se trata de descobrir quais dessas coisas seria seguro comer, ele sozinho é que arca com o risco [...] Muito mais do que simplesmente o tempero da vida humana, a variedade parece ser para nós uma necessidade biológica [...] A condição de onívoro que ocupa um nicho cognitivo na natureza representa tanto uma vantagem como um desafio (POLLAN, 2007, p. 307, 309 e 315).

Por sua vez, no que tange à insetivoria, consabido que insetos são iguarias gastronômicas desde as primeiras eras, ainda mais para a condição onívora do *Homo sapiens sapiens*, de tal maneira que, já em inícios da colonização do Brasil, cerca do século XVI, registram-se relatos que concernem a alimentação à base de insetos, seja de içás, bicho-de taquara, gongos do babaçu (larvas do besouro *Pachymerus nucleorum*) ou corós do cajueiro (broca da raiz do cajueiro, ou seja, larvas do coleóptero *Marshallius bondari*), por exemplo (HUE, SANTOS, MENEGAZ, 2008, p. 185 e 186). Em virtude de tamanha variedade alimentar na dieta humana, é que ainda se torna válido considerar que

A natureza é responsável por tudo quando se trata das ações de um animal, enquanto o homem contribui para as suas ações, sendo um agente livre. O primeiro escolhe ou rejeita por instinto e o segundo, por meio de um ato de liberdade, de modo que o animal não pode desviar-se da regra que lhe é prescrita, mesmo quando isso lhe for vantajoso, e um homem se desvia dela frequentemente em seu próprio prejuízo. Assim, uma pomba morreria de fome junto a uma travessa repleta das melhores carnes, e o mesmo aconteceria a um gato em cima de pilhas de frutas ou de grãos, ainda que cada um dos dois pudesse muito bem alimentar-se da comida que despreza se convencessem a si mesmos a provar um pouco dela. Desse modo, homens depravados abandonam-se aos excessos que provocam neles febre e morte porque a mente corrompe os sentidos e porque a vontade ainda fala quando a natureza está silenciosa (ROUSSEAU *apud* POLLAN, 2007, p. 318).

Portanto, no que tange aos embates dos usos dos vocábulos “entomofagia” e “insetivoria” nos estudos gastronômicos, salienta-se que eles se dão em virtude tanto da diversidade da dieta humana (onivoria) quanto dos diferentes usos e atribuições dos alimentos (sobrevivência, ritualismos, práticas de cura, etc), ocasionado pela condição do *Homo sapiens sapiens* onde é o único primata que pode se humanizar, sendo que tal processo de humanização é de cunho principalmente cultural, educacional.

3 METODOLOGIA

Nesta sessão, serão descritos os protocolos de todos os procedimentos que foram realizados durante a pesquisa, desde a aquisição dos insetos às análises de composição centesimal.

3.1 Análises sensoriais emocionais de produtos entomofágicos

Foram conduzidas análises sensoriais para delineamento de perfis emocionais de estudantes e servidores da Universidade Federal do Ceará (UFC) frente à possibilidade de ingestão de insetos. As análises foram aplicadas em diferentes momentos ao longo do ano letivo da UFC, acontecendo em *workshops* de Entomofagia dentro de eventos organizados pela própria Universidade ou pelo Instituto de Cultura e Arte (ICA, Campus do Pici – UFC).

Diferentes preparações gastronômicas (tortilha, canapé, brigadeiro e feijão tropeiro) foram elaboradas no Laboratório de Frutos e Hortaliças (LFH - DEAL/UFC) contendo barata cinérea (*Nauphoeta cinerea*), grilo doméstico (*Acheta domestica*), larva de tenébrio (*Tenebrio molitor*) ou tanajura (*Atta* sp. Hymenoptera: Formicidae), sejam eles utilizados em sua forma natural (frescos ou secos) ou triturados como farinha (Figura 01). Foram servidos em prato plástico na cor branca, junto de água, talheres e guardanapo. O inseto de cada

preparação foi anunciado no momento do serviço e o alimento conteve pelo menos uma unidade do inseto claramente visível em sua apresentação.

Para analisar as preparações, foram recrutados comensais voluntários, não treinados e em número proporcional ao evento que insere o *workshop*, que estavam nas imediações do local. Não houve restrições quanto a gênero, nacionalidade, credo ou quaisquer outros parâmetros, exceto pela idade requerida que foi superior a 18 anos. Os recrutados receberam quatro fichas para análise, duas a duas, entregues na seguinte sequência:

- Questionário para delineamento do perfil do provador;
- Questionário baseado no EmoSensory® Wheel (Schouteten *et al.*, 2015) para preenchimento prévio à degustação;
- Questionário baseado no EmoSensory® Wheel para preenchimento posterior à degustação;
- Questionário de aceitação do produto.

No primeiro teste, foram identificados idade e gênero do provador, bem como conhecimentos prévios acerca da Entomofagia (se já conhecia, como conheceu, se já havia experienciado, como foi sua vivência prévia).

Nos segundo e terceiro testes, foi feita uma avaliação emocional do comensal antes e após degustar a preparação. Cada ficha EmoSensory® Wheel dispôs de cinco emoções positivas (“alegre”, “motivado”, “confortável”, “curioso”, “relaxado”), cinco negativas (“desconfortável”, “nojento”, “medo”, “desmotivado”, “desconfiado”) e duas neutras (“surpreso”, “indiferente”). As respostas foram dadas segundo o sistema CATA (Ares *et al.*, 2010).

No quarto teste, o provador avaliou impressão global segundo uma escala hedônica estruturada em nove pontos, do “desgostei muitíssimo” ao “gostei muitíssimo”, (Stone & Sidel, 2004).

Figura 01. Preparações servidas nas análises sensoriais (tortilha com tenébrio, canapé com barata, brigadeiro com grilo e feijão tropeiro com tanajura).



3.2 Aquisição e uso dos exemplares de *Atta* sp.

Todas as formigas tanajura foram compradas diretamente de um fornecedor em Ubajara, na microrregião da Ibiapaba do Ceará, onde foram coletadas, em estágio adulto, durante revoada no mês de fevereiro de 2018 e armazenadas congeladas até o momento de uso. Foram transportadas congeladas em caixas de isopor e armazenadas no LFH, a -12 °C, até uso posterior. Antes de serem analisadas, as formigas foram trituradas em mixer elétrico.

3.3 Secagem, determinação de umidade e isolamento lipídico de *Atta* sp.

A porcentagem de umidade das amostras coletadas foi obtida através de perda de peso por dessecação em estufa de circulação de ar, a 105 °C, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008, p. 98 e 99) para materiais de alto teor lipídico. O isolamento dos lipídios da amostra foi feito por dissolução em n-hexano, por extração direta em sistema de Soxhlet, segundo a metodologia de Instituto Adolfo Lutz (*Idem*, p. 117 e 118), em triplicata. As soluções resultantes passaram às análises a seguir.

3.4 Quantificação de proteína bruta de *Atta* sp. pela determinação de nitrogênio total

A concentração de proteína bruta na amostra deslipidada foi calculada segundo o método Micro-Kjeldahl, ou Digestão de Kjeldahl, a partir da determinação de nitrogênio total, tendo sido utilizado 6,25 como fator de conversão nitrogênio-proteína (AOAC, 1997).

3.7 Análise estatística

Os dados obtidos nas análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de média Tukey a 5 % de significância ($p \leq 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas em programa XLSTAT, versão 2018.1 para Windows (Adinsoft, Paris, França).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta sessão, serão apresentados gráficos e tabelas contendo os resultados qualitativos e quantitativos inerentes às análises descritas posteriormente e conduzidas em campo, bem como serão discutidos os significados destes dados.

4.1 Análises sensoriais emocionais

Após a coleta e plotagem dos dados das análises sensoriais, obtêm-se os gráficos 01 e 02 referentes às emoções mais descritas para cada preparação gastronômica antes e depois do consumo dos mesmos, respectivamente. Baseados na técnica do sistema *check-all-that-apply* (CATA) (Ares *et al.*, 2010), os gráficos mostram uma análise de correspondência entre os insumos utilizados e a concentração de termos descritivos assinalados por cada provador para cada uma das preparações contendo insetos.

Previamente à prova dos pratos (Gráfico 01), notou-se os comensais mais otimistas quanto à ingestão de tenébrio e grilo, já que estes estão fortemente associados às emoções positivas ou neutras. O tenébrio teve como maiores descritivos, em ordem decrescente, “confortável”, “surpreso”, “motivado” e “alegre” enquanto o grilo esteve com os termos “alegre”, “motivado”, “indiferente” e “relaxado”. A tanajura concentrou poucos descritivos, frente aos demais insetos, por isso sua posição isolada. A barata cinérea foi fortemente associada ao termo “nojento”.

Após as provas das preparações, percebe-se uma total redefinição das emoções descritivas para quase todos os insetos em estudo (gráfico 02). O tenébrio permaneceu associado a emoções positivas enquanto o grilo aproximou-se de termos negativos como “medo”, “desconfiado” e “desmotivado”. A barata foi completamente desassociada da sensação de nojo, tendo sido movida para mais perto da descrição “relaxado”. A tanajura teve emoções associadas de maneira mais precisa após a degustação, tendo sido aproximada do termo “nojento”.

Gráfico 01. Análise de correspondência entre os descritivos emocionais CATA e os insetos antes da degustação.

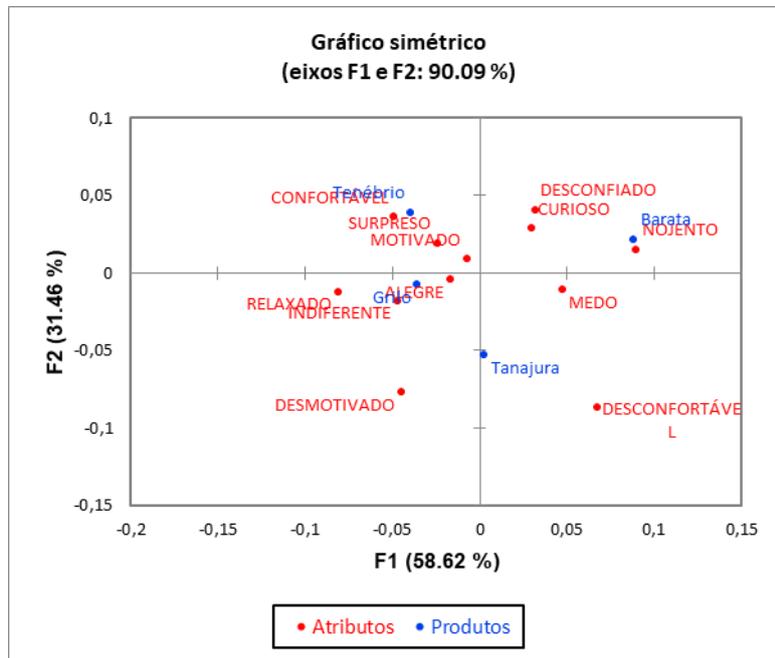
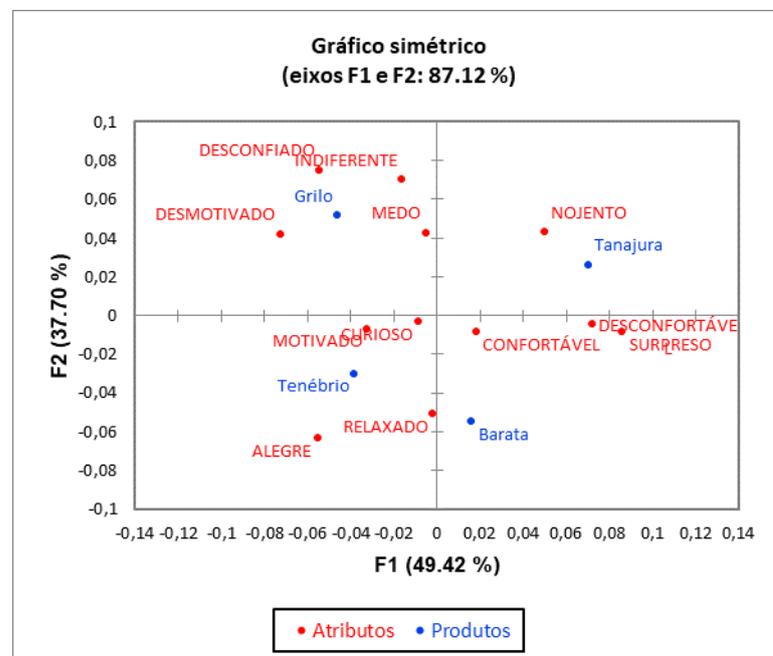


Gráfico 02. Análise de correspondência entre os descritivos emocionais CATA e os insetos após a degustação.



Verificou-se, segundo a Tabela 01, que a preparação com a presença de tenébrio apresentou maior média sensorial, entre os termos hedônicos “gostei muito” e “gostei moderadamente”, diferindo das três outras preparações ($P < 0.05$). O canapé com barata

cinérea apresentou a menor nota média, mas, ainda assim, não ficou na zona de rejeição, quando o produto apresenta valor médio menor que 5.

Tabela 01. Valores médios de aceitação global de preparações com insetos

Preparação (Inseto presente)	Aceitação Global
Tenébrio	7.4 a
Tanajura	6.2 b
Grilo	5.9 b
Barata cinérea	5.5 b

Médias seguidas de pelo menos uma letra igual não diferem significativamente ao nível de 95% de confiança.

4.2 Composição centesimal

Neste tópico, serão abordadas as análises de composição centesimal realizadas em exemplares de *Atta* sp. (Hymenoptera: Formicidae).

As umidades calculadas pela perda por dessecação estão apresentadas na Tabela 02. Os valores são referentes à água evaporada e demais substâncias que volatilizaram durante a secagem em estufa a 105 °C e expressam as quantidades de umidade de superfície e/ou umidade adsorvida no interior do inseto. Os dados obtidos apontam para uma alta umidade do insumo, de quase metade do seu peso inicial. Este resultado é diretamente justificado pela manutenção do frescor dos espécimes até o momento da análise, uma vez que estes apenas passaram pelo processo de congelamento após captura, retraindo seus níveis de água livre na superfície e/ou não quimicamente ligada.

Tabela 02. Valores de umidade de amostras de tanajura obtidos após dessecação em estufa de circulação

Tanajuras	UMIDADE (% m/m)
Tanajura1	41,64028
Tanajura2	42,49426
Tanajura3	43,48721

Os resultados obtidos com a extração de Soxhlet estão apresentados na Tabela 03. Tais dados quantificam as gorduras dissolvidas em n-hexano a partir das amostras de tanajura trituradas. Após a extração, obteve-se mais de 35% de gordura, aproximadamente, em relação ao peso de massa seca inicial. Em decorrência disso, percebe-se o alto teor lipídico na composição da espécie de formiga em questão, sugerindo gosto untuoso da mesma.

Tabela 03. Valores de gordura bruta extraída de amostras de tanajura após extração por sistema de Soxhlet

Tanajuras	LIPÍDIO BRUTO (% m/m)
Tanajura1	36,9720
Tanajura2	38,7274
Tanajura3	37,1744

Segundo a Tabela 04, foram alcançados valores também altos para a pesquisa de proteína bruta nas formigas estudadas. Ainda que o método utilizado quantifique moléculas totais de nitrogênio, podendo contabilizar unidades não proteicas dos mesmos, infere-se uma alta concentração proteica na espécie. Os elevados números podem se justificar pelo fato de o esqueleto dos Artrópodes em geral ser composto de quitina, uma proteína, e revestir externamente todo o corpo destes.

Tabela 04. Valores de proteína bruta de amostras de tanajura obtidas após determinação de nitrogênio orgânico pelo método de Digestão de Kjeldahl

Tanajuras	PROTEÍNA BRUTA (% m/m)
Tanajura1	64,3232
Tanajura2	60,4620
Tanajura3	62,3983

Na literatura, podem ser encontrados trabalhos com metodologias semelhantes aplicadas em outros insetos. Segundo a revisão de Kourimská & Adámková (2016), na Austrália e no México já foram conduzidos estudos de catalogação nutricional em 100 e 87 espécies de insetos locais, respectivamente, obtendo entre 13% e 77% e entre 15% e 81% de proteína bruta. As variações podem ser justificadas pela alta variedade de espécies e as autoras ainda acrescentam: “esses valores estão, em média, apenas um pouco abaixo dos valores de

proteínas para ovos (95%) e carne (98%) e estão acima para o caso de muitas proteínas de plantas” (*Idem, Op. Cit.*, p. 23, tradução do autor)².

Ainda segundo Kourimská & Adámková (2016), relata-se uma variação de 10 a 60% de lipídio bruto, segundo massa seca dos insetos comestíveis avaliados. As autoras alertam para o fato de a concentração de gordura ser maior em insetos que foram avaliados em sua fase larval e menor para insetos adultos. O valor lipídico máximo de 38% encontrado para as tanajuras do presente artigo, são comparáveis aos valores encontrados pelas autoras para larva de *Apis melífera* (31%), ninfa de *Gryllus assimilis* (34%), larva de *T. molitor* (36%) e larva de *Zophobas atratus* (40%). Vale salientar que todas essas espécies estão em fases mais imaturas de desenvolvimento que a espécie de tanajura aqui estudada (*Atta* sp. Hymenoptera: Formicidae).

Adicionalmente, Zielinska *et al.* (2015) estudou grilo adulto (*Grylloides sigillatus*), larva de tenébrio (*Tenebrio molitor*) e gafanhoto adulto (*Schistocerca gregaria*) e obtiveram, respectivamente, 70, 52 e 76% de proteína e 18, 24 e 12% de gordura. Confrontando os dados, percebe-se que as tanajuras cearenses atingem valores medianos de proteínas em relação aos insetos citados mas superam bastante o teor lipídico de cada um deles.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas análises sensoriais mostram o potencial alimentício de alguns dos insetos estudados. Entre os insetos pesquisados, o tenébrio teve a melhor avaliação em todos os aspectos, uma vez que sempre esteve associado às emoções positivas e também obteve uma boa média de aceitação. O grilo apresentou uma mudança de descritores associados na análise emocional, finalizando o experimento associado a termos negativos, e obteve a segunda pior nota de aceitação. A barata, surpreendentemente, conseguiu desvincular-se de emoções negativas e finaliza o estudo próxima a descritivos positivos, ainda que tenha tido a nota mais baixa para aceitação global. A tanajura concluiu as análises com boa aceitação global, mas, embora consumida em outras cidades do Ceará, permanece associada a descritivos negativos na análise emocional.

O experimento sensorial foi capaz de mostrar que as percepções dos comensais podem ser alteradas após a degustação, indicando que fatores culturais podem previamente moldar o estado emocional dos mesmos perante insetos comestíveis. Ainda, percebe-se a influência da

² “These values are on average only a little smaller than values for egg protein (95%) or beef (98%) and even higher than in the case of many plant proteins” (*Idem, Op. Cit.*, p. 23).

escolha da preparação gastronômica na aceitação do produto entomofágico. Trabalhando seus sabores, texturas e aromas intrínsecos, podem ser agregados, através de técnicas gastronômicas, atributos de interesse ao inseto consumido, reduzindo suas taxas de rejeição.

No que tange à tanajura (*Atta* sp. Hymenoptera: Formicidae), foram obtidos altos teores de lipídios e proteínas. A espécie revela-se como potencial fonte de macronutrientes de alta qualidade e alto rendimento, mas ainda se faz necessário delineamento dos seus perfis lipídicos e proteicos para melhor direcionamento de seu processamento gastronômico.

ENTOMOPHAGY: ACCEPTANCE STUDIES OF EDIBLE INSECTS AND FOOD COMPOSITION OF AN EDIBLE ANT FROM BRAZIL'S IBIAPABA UPLANDS

ABSTRACT

Eating insects, or Entomophagy, has received many spotlights within the last years, throughout the whole world. Both global institutions and kitchen chefs have been spreading this habit, insufflating it even to areas where this practice does not belong to its culture. These arthropods ingestion counts with many registers in every continent, within countless centuries and different folk, but many of these traditions were gradually lost as the urbanization processes would happen and, thus, those species started to be associated with negative elements. However, there are still more than 1900 insect species being consumed all over the planet daily on Asia, Africa, Oceania and Latin America. Brazil also carries native entomophagical practices, mostly regarding ants and beetle larvae, even if those are secluded from the average national habits. In view of that, this paper seeks to understand the behaviour of the consumer from Fortaleza/CE in front of the possibility of eating insects, as well as your acceptance to those, and, yet, it will be conducted food composition analysis from an edible ant specie very common at the Ceará's Northwestern mountains. There were carried: emotional sensory analysis to delineate the emotions related to insects and their acceptance (mealworm, cricket, cockroach and tanajura ant); and physicochemical analysis for crude protein and lipid quantification from the studied ant specie. The best acceptance between the assessed insects belonged to mealworm, tanajura ant, cricket and cockroach, respectively. The mealworm was the only one that remained attached to positive emotions, as all the other were left with negative terms at the end of the experiment. The maximum values obtained for crude lipid and protein regarding the featured ant specie were, respectively, 38 and 64% of its dry mass. The sensorial analysis reveals the mealworm as the specie with the best gastronomical potential while the ant's food composition indicates it as a very important source of fat and aminoacids.

Key words: Gastronomy, Insectivory, Tanajura.

REFERÊNCIAS

MARTIN, D. *Edible: An adventure into the world of eating insects and the last great hope to save the planet.* **Houghton Mifflin Harcourt.** Boston, 2014.

KOUŘIMSKÁ, L.; ADÁMKOVÁ, A. Nutritional and sensory quality of edible insects. **Nfs Journal**, [s.l.], v. 4, p.22-26, out. 2016.

CHOI, B. D.; WONG, N. A. K.; AUH, J. Defatting and Sonication Enhances Protein Extraction from Edible Insects. **Korean Journal for Food Science and Animal Resources.** Coreia do Sul, 2017.

van-HUIS, A., *et al.* Edible insects: Future prospects for food and feed security. **Food and Agriculture Organization of the United Nations.** Roma, 2013.

HALLORAN, A. *et al.* Broadening Insect Gastronomy. In: SLOAN, Philip; LEGRAND, Willi; HINDLEY, Clare. **The Routhledge Handbook of Sustainable Food and Gastronomy.** United Kingdom: Routhledge, 2015. p. 199-205.

ROMEIRO, E. T.; OLIVEIRA, I. D.; CARVALHO, E. F. Insetos como alternativa alimentar: artigo de revisão. **Contextos da Alimentação.** São Paulo, v. 4, n. 1, 2015.

BUGS: a gastronomic adventure. Direção de Andreas Johnsen. Dinamarca: Sigrid Dyekjær, 2016. (73 min.), son., color. Disponível em: <<https://www.netflix.com/br/title/80108610>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

EVANS, J. *et al.* 'Entomophagy': an evolving terminology in need of review. **Journal Of Insects As Food And Feed**, [s.l.], v. 1, n. 4, p.293-305, 2015.

DEROY, O.; READE, B.; SPENCE, C. The insectivore's dilemma, and how to take the West out of it. **Food Quality and Preference.** Londres, v. 44, 2015.

McGREW, W.C. *The other faunivory: primate insectivory and early human diet.* **Oxford University Press.** Oxford, Reino Unido, 2001.

FAO. *How to feed the world in 2050.* **Food and Agriculture Organization of the United Nations Forestry Department.** Roma, 2009.

FAO. *A Contribuição dos Insetos para a Segurança Alimentar, Subsistência e Meio Ambiente.* **Food and Agriculture Organization of the United Nations Forestry Department.** Guia informativo. Roma, 2015.

MÜLLER, A. *et al.* Entomophagy and Power. **Journal Of Insects As Food And Feed**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.121-136, 2016.

DUNKEL, F V; PAYNE, C. Introduction to Edible Insects. *In:* DOSSEY, Aaron T; A MORALES-RAMOS, Juan; ROJAS, M Guadalupe. **Insects as Sustainable Food Ingredients: Production, Processing and Food Applications.** United States: Elsevier, 2016. Cap. 1. p. 1-27.

HEIDEGGER, M. **Sobre o Humanismo**. Tradução, introdução e notas por Emmanuel Carneiro Leão. 3. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2009.

WITTGENSTEIN, L. J. J. **Tractatus Logico-philosophicus**. Tradução e apresentação por José Arthur Giannotti. São Paulo: Companhia Editora Nacional/EdUSP, 1968.

ARENDT, H. **A Condição Humana**. Tradução por Roberto Raposo. Posfácio por Celso Lafer. 10. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2007.

POLLAN, M. **O Dilema do Onívoro: uma História Natural de Quatro Refeições**. Tradução por Cláudio Figueiredo. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2007.

COSTA NETO, E. M.. Estudos Etnoentomológicos no Estado da Bahia, Brasil: uma Homenagem aos Cinquenta Anos do Campo de Pesquisa. **Biotemas**, Florianópolis, n. 17, v. 1, p. 117-149, 2004.

HUE, S. M.; SANTOS, Â. A. dos; MENEGAZ, R. **Delícias do Descobrimento: a Gastronomia Brasileira no Século XVI**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

SCHOUTETEN, J. J., *et al.*. An integrated method for the emotional conceptualization and sensory characterization of food products: The EmoSensory® Wheel. **Food Research International**. Bélgica, 2015.

ARES, G, BARREIRO, C., DELIZA, R., GIMÉNEZ, A., GÁMBARO, A. Application of a Check-All-That-Apply Question To the Development of Chocolate Milk Desserts. **Journal of Sensory Studies**, 25(1), 67-86, 2010.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory evaluation practices. **Academic Press**, 3rd ed. New York, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4^a ed. (1^a Edição digital), 2008. AOAC (1997)

Association of Official Analytical Chemists International Official Methods of Analysis. 16th Edition, AOAC, Arlington.

ZIELINSKA, E.; BARANIAK, B.; KARÁS, M.; RYBCZYŃSKA, K.; JAKUBCZYK, A. Selected species of edible insects as a source of nutrient composition. **Food Research International**. Polônia, 2015.

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor orientador Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa pelo apoio desde o primeiro contato que tivemos, pelas portas abertas e por toda a atenção durante meus anos no LabFrutos.

À minha família que sempre esteve presente e me apoiando durante a graduação.

À Thaís e ao Paulinho que tornaram todo esse percurso mais leve, dentro e fora da Universidade.

Aos amigos Túlio, Carol, Lorena, Larissa, Artur, Matheus, Líbia e Janderson que deixaram os trabalhos e aulas práticas mais divertidos.

À Raissa Bezerra que, depois de tantos caminhos, continua a dividir comigo os dias, as pesquisas e a paixão pelos alimentos.

Aos meus professores do curso por terem sido a base de todo o meu crescimento aqui.

A todos os professores, técnicos e pós-graduandos do LabFrutos por facilitar e enriquecer minha vivência de laboratório e também aos colegas ICs por terem tornado menos exaustivas todas as incontáveis horas de experimentos.

Ao CNPq e à UFC pelo incentivo à pesquisa e apoio durante meus anos como bolsista.

Aos membros da banca pela gentileza e disposição de avaliar minha pesquisa.

Data de entrega: 22/11/2018.