



SAUDABILIDADE E SUSTENTABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DO AMENDOIM

RENATA B. OLIVEIRA¹; PEDRO P. C. AUGUSTO²; ANA L. FADINI²; MITIE S. SADAHIRA²; GUILHERME C. QUEIROZ³.

Nº 12245

Resumo

O consumo elevado de sódio está relacionado com o aumento da pressão arterial. Estima-se que a população brasileira consuma diariamente 12 g sal, teor bem acima do recomendado de 5 g pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2003).

Ultimamente os alimentos industrializados estão na pauta de desenvolvimento de novas formulações, uma vez que a redução do teor de sódio nos produtos finais tornou-se um requisito de competição estratégica, além de atender aos órgãos governamentais da saúde.

O presente trabalho avaliou *snacks* salgados de amendoim presentes nos mercados brasileiros. Tendo sido definido o Amendoim Japonês como foco do estudo para redução do teor de sódio, selecionou-se um amendoim japonês comercial, o qual apresenta alta qualidade global, para orientar o desenvolvimento de um amendoim japonês padrão Cereal Chocotec, a partir do qual se fez testes para reduções de 15, 25 e 50 % em seu teor de sódio.

Foram feitos apenas ajustes no processo de fabricação, de forma a garantir a aceitação sensorial dos produtos, sem a utilização de substitutos de sal (NaCl). Os produtos foram submetidos a análise sensorial e atingiu-se redução acima de 50% sem diferir do padrão.

O mapeamento dos indicadores de sustentabilidade ambiental, obtidos através de visitas realizadas no cultivo de amendoim, processamento/beneficiamento e comércio/varejo, evidenciou que os resíduos sólidos são bem reaproveitados, há pouca demanda de água retirada do ambiente, usa-se combustível/energia e, se necessário, inseticidas/fungicidas/herbicidas/acaricidas. Destaca-se a capacidade da cultura do amendoim na recuperação de áreas esgotadas/degradadas devido ao potencial de fixação de nitrogênio no solo.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP, renatabo@fea.unicamp.br

² Colaborador: Pesquisador, Cereal Chocotec/ITAL, Campinas-SP.

³ Orientador: Pesquisador, Cereal Chocotec/ITAL, Campinas-SP.

Abstract

The high sodium intake is related to increase blood pressure. It is estimated that the Brazilian population consumes 12 g salt daily, above the 5 g recommended by World Health Organization (WHO, 2003).

Recently the processed foods are in question of developing new formulations, since the reduction of sodium in the final products has become a requirement for strategic competition, and it comply with government departments of health.

The present study evaluated the salted peanuts present in the Brazilian markets and defined the Japanese type Peanut focus of the study to reduce the sodium content. It was determined initially a pattern commercial product peanut Japanese to base the quality to peanut Japanese pattern developed in Cereal Chocotec, from which test is made to reductions 15, 25 and 50% sodium content.

It was made only adjustments in the manufacturing process in order to improve the sensory acceptability of the products without the use of salt (NaCl) substitutes. The products were subjected to sensory analysis and it has achieved over 50% reduction did not differ from the pattern.

The mapping of environmental sustainability indicators, done through visits in the cultivation of peanuts, processing and marketing showed that the solid waste are reutilized, there is little demand for water taken from the environment and are used fuel / energy and, if necessary, insecticides / fungicides / herbicides / acaricide. The study highlights the culture capacity of recovering degraded areas due to the potential for nitrogen fixation in the soil.

Introdução

O amendoim é uma das mais importantes oleaginosas e participa com 10% da produção mundial de óleo comestível. A produção nacional alcança 150.000 t/ ano e o estado de São Paulo é o maior produtor do Brasil (MARTINS; PERES, 2007).

Devido ao grande interesse da indústria de alimentos e à demanda internacional por amendoim de boa qualidade, além do potencial de mercado, torna-se cada vez mais necessário conhecer a cadeia de produção do amendoim, a fim de melhorar a qualidade do grão e investir em indicadores de sustentabilidade ambiental na cadeia (SUASSUNA *et al*, 2006).

Os indicadores de sustentabilidade ambiental, os quais possuem aspectos que estão estruturados de forma a simplificar, analisar e quantificar os materiais, água, energia e respectivos resíduos gerados pela cadeia, possuem como principal função,

além de possibilitar a melhoria contínua no desenvolvimento do produto, alertar sobre uma circunstância antes que ela se torne muito grave e indicar o que precisa ser feito para resolver tal problema (BELLEN, 2005).

Vários produtos industrializados à base de amendoim contêm sódio em sua composição. O sal (cloreto de sódio - NaCl) é um ingrediente importante na indústria de alimentos, já que confere propriedades tecnológicas e sensoriais essenciais ao produto final (FERREIRA, 2007).

A necessidade humana diária de consumo de sódio é cerca de 300-500 miligramas. Sendo pouco provável obter uma dieta que contenha tal quantidade de sódio e ao mesmo tempo forneça os outros nutrientes em quantidades adequadas, a Organização Mundial de Saúde recomenda um consumo diário de sódio de 5 g (WHO, 2003). Estima-se que o consumo per capita diário de sal no Brasil seja de aproximadamente 12 g (GAPPB, 2005).

O excesso de sal na dieta está associado ao maior risco de doenças como os problemas cardiovasculares, renais e cânceres, além da hipertensão, a qual atinge cerca de 20% dos adultos brasileiros e é responsável por 40% das mortes por acidente vascular. Portanto, a redução no consumo de sal resultaria na diminuição do número de mortes (FERREIRA, 2007).

Por isso, governo e indústrias têm se mobilizado para estudar a possibilidade de redução do sal e assim atender a essa necessidade de saúde pública e de mercado.

O objetivo deste trabalho é mostrar que a redução do teor de sódio muitas vezes pode ser feita sem a utilização de substitutos. Ajustes nos processos ou mesmo a redução direta podem resultar em reduções significativas de sódio, tornando os produtos mais saudáveis.

Material e Métodos

O trabalho foi iniciado com visitas a um mercado de bairro, um supermercado e um hipermercado, com o objetivo de realizar um levantamento dos dados nutricionais e de mercado de produtos salgados de amendoim. Após a avaliação dessas informações, o “amendoim tipo japonês” foi definido como o produto “alvo” do projeto, devido ao elevado teor de sódio apresentado e por ser sua tecnologia de fabricação de domínio do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Cereais e Chocolate (Cereal Chocotec) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Foi realizada a compra de todas as marcas de “amendoim tipo Japonês”, num total de 7, disponíveis nos três pontos de venda visitados, para avaliação pela equipe

do projeto das características gerais de qualidade dos produtos, visto que seria desenvolvido no Cereal Chocotec um padrão interno, similar ao que se definiu como melhor produto comercial. Foram avaliados critérios como cor, crocância, sabor salgado e embalagem de todas as marcas compradas e, então, foi escolhido um produto comercial, a partir do qual se desenvolveu o “amendoim japonês padrão Cereal Chocotec”.

Para o estabelecimento do “amendoim japonês padrão Cereal Chocotec” foram realizados vários testes na Planta Piloto de Produtos Drageados, utilizando-se uma drageadeira da Marca Incal, com capacidade para 5 litros.

Na Figura 1 está apresentado o fluxograma geral de fabricação realizado.

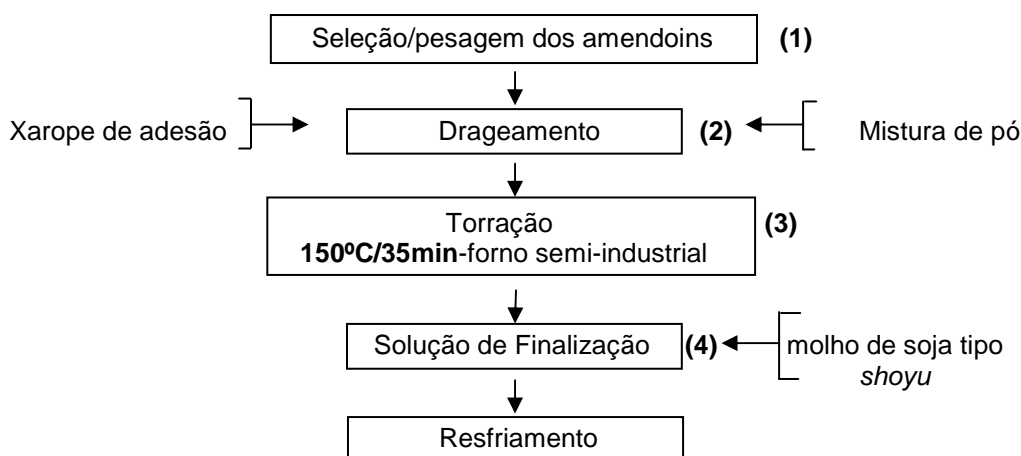


FIGURA 1. Fluxograma geral de fabricação de amendoim "tipo japonês".

A seguir estão descritas as etapas do processamento, as quais foram baseadas em FADINI *et al* (2011) e adequadas após realização de testes preliminares:

1. Pesagem de 500 g de amendoins crus previamente selecionados;
2. Realização do drageamento alternando a aplicação do xarope de adesão (30 mL) e do pó de secagem (60 g). Foram aplicadas 7 cargas de xarope e pó de secagem para um ganho de peso de aproximadamente 100%. Aplicação de 10 mL de água para alisar a superfície do produto, após a adição da 7ª carga de drageamento;
3. O assamento/torrção foi feito em forno semi-industrial Vipinho 044-8 TRIF à 150°C / 35 minutos;
4. Após o assamento foi adicionado a solução de finalização à base de *shoyu* sobre o produto.

Na Tabela 1 encontra-se a relação dos ingredientes utilizados na formulação padrão do amendoim japonês e da solução de finalização, à base de *shoyu*.

TABELA 1. Ingredientes utilizados na produção do amendoim japonês e na solução de finalização.

Ingredientes do amendoim japonês	Quantidade (%)	Ingredientes da solução de finalização	Quantidade (%)
Amendoim cru	37,8	<i>Shoyu</i>	50
Farinha de trigo	29,3	Água	25
Água	15,7	Glutamato monossódico	15
Açúcar refinado	10,0	Sal	10
Dextrina	2,9		
Amido modificado pré-gelatinizado	1,6		
Sal	1,5		
Solução de finalização	1,2		

O amendoim japonês padrão Cereal Chocotec, foi desenvolvido de forma a apresentar as mesmas características globais de qualidade do produto comercial escolhido e teor de sódio correspondente à média dos 7 produtos comerciais.

A aprovação e validação do produto desenvolvido, o padrão Cereal Chocotec, foi feita através de análise sensorial de comparação múltipla com o “amendoim japonês comercial”, com 30 provadores não treinados, seguindo a ABNT-NBR 13526, 1995.

Baseado em programas de redução de sódio já existentes, estabeleceu-se reduções de 15, 25 e 50% de teor sódio em relação ao padrão Cereal Chocotec.

Nesse projeto os estudos se concentraram na realização de ajustes no processo de fabricação do amendoim japonês, de forma que foram feitas reduções diretas do teor de sódio, visto também que é de interesse da indústria utilizar o menor número possível de ingredientes e aditivos na formulação de um produto. Além de não ter que analisar os “*trade offs*” (trocas), nos casos dos projetos de substituição.

Para os testes de redução de sal realizados, seguiram-se os procedimentos descritos a seguir:

Redução de 15%: 10% do teor de sódio foram retirados em sal da quarta carga, a mais interna que possui sal, e mais 2,5% da 5ª e 6ª cargas.

Redução de 25%: Retirou-se 17% do sódio na 4ª carga, 5,3% na 5ª e 6ª. Foi adicionado 1% de sódio nos 10 mL de água adicionada no final do drageamento e 1,6% na solução de finalização. Retirou-se 4% do açúcar presente na formulação.

Vale ressaltar que vários testes foram realizados até serem definidas estas reduções entre as cargas de drageamento.

Após a produção de amendoins com redução de 25% do teor de sódio com utilização de sal normal, analisou-se também a mesma formulação com sal micronizado com grânulos de 221,9 micrômetros de diâmetro. A equipe do projeto constatou que não havia diferença entre os amendoins desses testes e percebeu-se

então que a redução direta na quantidade de sal adicionado estava no limite quanto à percepção do sabor salgado. Para dar continuidade optou-se, então, pela utilização do cloreto de sódio em granulometria ainda menor, de forma a avaliar se o impacto do sabor salgado seria mais intenso. Portanto, para redução de 50%, utilizou-se sal micronizado com diâmetro médio dos grânulos de 11,3 μm , na expectativa de melhorar a percepção do sabor salgado em relação ao produto com sal comum (grânulos médios de 404,2 μm).

Redução de 50%: Retirou-se 19% do sódio na 4ª carga, 13% na 5ª e na 6ª, e 8% na 7ª. Foi adicionado 1% de sal nos 10 mL de água adicionada no final do drageamento e 2% na solução de finalização. Retirou-se 4% do açúcar presente na formulação. Foram realizados dois testes, com essa formulação: no primeiro foi utilizado *shoyu* normal na solução de finalização e no segundo *shoyu light*.

Realizou-se a análise sensorial de comparação múltipla para as amostras com 15% e 25% de redução de sódio para 30 provadores não treinados e para 50 provadores não treinados para as amostras com 50% de redução de sódio. Utilizou-se uma escala de 1 a 9, sendo 1 extremamente menos salgado que Padrão e 9 extremamente mais salgado que Padrão. A análise estatística foi feita através da análise de variância, seguida de Dunnett, a 5% de significância. Para amostras com 50% de redução foi aplicada a intenção de compra e teste de aceitação, com escala de 1 a 9, sendo 1 desgostei muitíssimo e 9 gostei muitíssimo, a 50 provadores não treinados. A análise estatística foi feita empregando-se análise de variância a 5% de significância.

O teor de sódio das amostras aprovadas na análise sensorial foi quantificado através de análise química realizada no Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos do ITAL baseada em HORWITZ (2005).

Para mapear os indicadores de sustentabilidade ambiental, a equipe do projeto realizou uma visita a uma fazenda produtora de amendoim, onde foram coletados dados que permitiram definir os indicadores de sustentabilidade ambiental nessa etapa da cadeia. Para se ter uma visão do que pode ser trabalhado em termos de indicadores ambientais na etapa de processamento utilizou-se a experiência adquirida nos testes realizados no Cereal Chocotec, pois as empresas de drageados de amendoim que foram consultadas não permitiram visitas.

Além das informações nutricionais coletadas nos três mercados visitados, foram computados dados sobre a indicação para reciclagem, o que reflete a atual situação da rotulagem em termos ambientais no varejo, pois um produto corretamente rotulado possui reciclagem mais eficiente e assim gera menor impacto ambiental.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias dos valores nutricionais encontrados nos rótulos dos produtos à base de amendoim.

TABELA 2. Médias dos valores nutricionais para 25 g dos produtos de amendoim.

Média Geral	Valor Energético (Kcal)	Gorduras totais (g)	Carboidratos (g)	Sódio (mg)
Amendoim tipo PanCrack ^{*(1)}	124	7,8	9,9	159
Amendoim tipo Japonês ^{*(2)}	119	6,5	10,0	201
Amendoim tipo Ovinho ^{*(3)}	120	6,3	13,0	327

*Média de: ⁽¹⁾ 5 produtos, ⁽²⁾ 7 produtos, ⁽³⁾ 6 produtos.

O produto de amendoim que apresentou o maior teor de sódio foi o amendoim tipo Ovinho (327 mg/25 g). Porém, o Cereal Chocotec não possui os equipamentos e a tecnologia necessária para desenvolver um projeto com esse produto neste momento. Como o amendoim tipo japonês apresenta o segundo maior teor de sódio (201 mg/25 g) foi o escolhido para ser o produto alvo do projeto.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados obtidos na análise sensorial realizada para validar o padrão de amendoim japonês Cereal Chocotec.

TABELA 3. Valores médios obtidos na avaliação sensorial do produto comercial em relação ao padrão Cereal Chocotec.

Testes	Padrão de Mercado	Padrão Cereal Chocotec
Médias	4,93 ^a	5,33 ^a

Amostras com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

Os resultados obtidos mostram que os provadores consideraram o amendoim Japonês padrão Cereal Chocotec estatisticamente similar à amostra padrão de mercado, portanto, a partir disto os testes de redução do teor de sódio foram feitos.

Os resultados da análise sensorial, com os testes de 15 e 25% de redução realizada a partir do padrão Cereal Chocotec, estão na Tabela 4.

TABELA 4. Valores médios obtidos na avaliação sensorial dos testes de redução do teor de sódio em amendoim tipo japonês.

Testes	Padrão	15%	25%
Médias	4,71 ^a	5,19 ^a	4,70 ^a

Amostras com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

Observa-se que os provadores consideraram as amostras resultantes dos testes de redução de 15 e 25% estatisticamente similares ao padrão Cereal Chocotec.

Os resultados do teste de comparação múltipla e aceitação para as amostras com 50% de redução de sódio estão presentes na Tabela 5.

TABELA 5. Valores médios obtidos na avaliação sensorial de comparação múltipla e aceitação dos testes de redução de 50% do teor de sódio em amendoim tipo japonês.

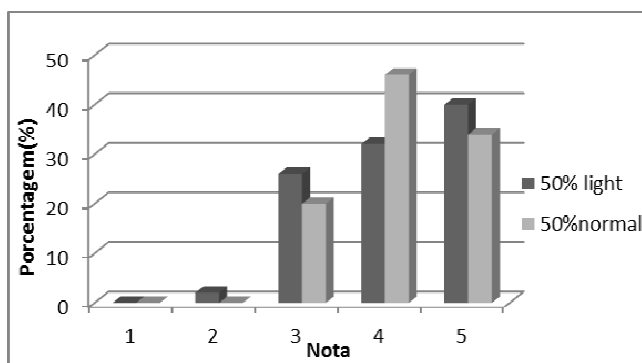
Teste	Padrão	50% shoyu light	50% shoyu normal
Média (Comparação)	5,18 ^a	5,50 ^a	5,87 ^b
Média (Aceitação)	-	7,22 ^c	7,22 ^c

Amostras com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

A composição do *shoyu light* se diferencia do *shoyu* normal em relação ao açúcar e glicose que estão presentes apenas no *shoyu* normal, podendo ser essa a justificativa de apenas a amostra com 50% de redução com *shoyu light* não se diferenciar do padrão, ao nível de significância de 5%.

Porém, no teste de aceitação, quando foi informado que as amostras possuíam 50% de redução de sódio, não houve uma preferência entre elas. Ambas tiveram a mesma média, em torno da nota 7, que corresponderia na escala utilizada a “Gostei”, o que significa que as duas amostras foram igualmente bem aceitas. Esse resultado pode ser um reflexo da conscientização da população dos benefícios de uma dieta com baixo teor de sódio.

Na Figura 2 está o resultado da intenção de compra para essas amostras.



Legenda das notas:

- 1: certamente não compraria.
- 2: provavelmente não compraria.
- 3: talvez comprasse, talvez não comprasse.
- 4: provavelmente compraria.
- 5: certamente compraria.

FIGURA 2. Histograma da intenção de compra para as amostras com 50% de redução.

Observa-se que para a amostra com 50% de redução com *shoyu light*, 72% dos provadores comprariam esse amendoim tipo Japonês e para a amostra com *shoyu* normal, 80% dos provadores comprariam.

As amostras aprovadas nas análises sensoriais tiveram o teor de sódio quimicamente quantificado. O padrão Cereal Chocotec, apresentou 203 ± 9 mg de sódio/25 g de produto. Resultado bem próximo à média dos 7 produtos comprados no mercado (201 mg de sódio/25 g de produto). A amostra com 15% de redução obteve 171 ± 6 mg de sódio/25 g de produto, ou seja, uma redução real de 15,8%. Já a amostra com 25% de redução apresentou 152 ± 6 mg de sódio/25 g de produto, redução real de 25,1%. As amostras com 50% de redução teórica apresentaram 68 ± 1 mg de sódio/25 g de produto para *shoyu light* e 67 ± 3 mg de sódio/25 g de produto para *shoyu* normal, respectivamente, com redução real de 66,5% e 67,0%, respectivamente. Essa diferença entre o teórico e o esperado para o teste com 50% pode ser devido a perdas de sal durante esse processamento.

Quanto à avaliação da sustentabilidade na cadeia de amendoim, os resultados do mapeamento dos indicadores estão apresentados na Tabela 6.

TABELA 6. Indicadores de sustentabilidade ambiental em etapas da cadeia do amendoim.

Etapa da cadeia	Indicador	Descrição
Cultivo do amendoim	Material	São aplicados inseticidas, fungicidas, herbicidas e acaricida (se necessário). Os resíduos da colheita são utilizados como adubo. As cascas são destinadas à "cama de aves".
	Água	A irrigação da plantação é feita através da água das chuvas. Para a pulverização dos agroquímicos é utilizada água dos rios próximos, com cautela para que não ocorra contaminação.
	Energia	Consumo de combustível e consequentemente emissão de gases provenientes da combustão do diesel nas máquinas agrícolas.
Processamento/ Beneficiamento	Material	Ingredientes utilizados segundo o processamento descrito. Não há geração de resíduos nessa etapa, pois o descarte é destinado à indústria de ração.
	Água	Utilizada como ingrediente, devendo esta possuir um grau de pureza alto. É utilizada na limpeza dos equipamentos da indústria.
	Energia	A forma de energia consumida é geralmente energia elétrica para drageadeira e combustível para o forno.
Comércio/ Varejo	Material	Os resíduos sólidos são as eventuais perdas de produto, causadas principalmente pelo transporte e manuseio inadequado.
	Água	Lavagem do ambiente onde o produto se encontra.
	Energia	Energia para operação das empilhadeiras, energia elétrica para a iluminação do local.

Através dos dados obtidos nas visitas aos supermercados (varejo) pôde-se observar que alguns produtos apresentam algumas informações que demonstraram falhas na rotulagem, como: duas marcas de amendoim tipo "ovinho" não apresentavam no rótulo o teor de gordura trans (o que é obrigatório segundo a legislação). Somente 19% dos produtos de amendoim analisados possuíam no rótulo indicação correta do material para reciclagem segundo a ABNT 13230 (COLTRO *et al*, 2008), sendo que 29% a realizavam de forma incorreta, e o restante dos produtos não apresentou indicação do material de reciclagem.

Conclusão

O levantamento de dados de mercado para produtos de amendoim foi extremamente importante para a definição do produto alvo deste projeto e também para o conhecimento das características deste produto, as quais auxiliaram na definição do amendoim Japonês padrão Cereal Chocotec.

A redução direta do teor de sódio, com ajustes no processo de fabricação do amendoim japonês demonstrou ser eficiente, não tendo sido necessário o uso de intensificadores de sabor salgado para as reduções propostas. Vale ressaltar que a meta teórica de 50% de redução no teor de sódio foi quimicamente quantificada em 66,5%. Constatou-se o aumento da percepção do sabor salgado com sal micronizado com granulometria de 11,3 µm (não foi analisado o custo desta opção). Este trabalho

pode, então, servir de inspiração para outros que tenham como objetivo a redução do teor de sódio.

O mapeamento dos indicadores de sustentabilidade mostrou, de forma geral, que na cadeia produtiva de amendoim os resíduos sólidos são reaproveitados, há pouca demanda de água retirada do ambiente e emissão de gases provenientes de combustíveis. Importante destacar a capacidade da cultura de amendoim na recuperação de área “esgotadas/degradadas”.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa concedida; ao pesquisador Marcelo Morgano (CCQA/ITAL), pelas análises de teor sódio e, ao engenheiro agrônomo Wanderley Moro, pela visita à fazenda de amendoim.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13526**: teste de comparação múltipla em análise sensorial. Rio de Janeiro, 1995.

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade. Uma análise comparativa**. Editora FGV. Rio de Janeiro, 2005.

COLTRO, Leda, GASPARINO, B. F., QUEIROZ, G. C. Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta. **Polímeros**: v.18, p.119 - 125, 2008.

FADINI, A. L.; SILVA; L. B.; QUEIROZ, M. B. **Tecnologia de fabricação de drageados salgados**. Cereal Chocotec/ ITAL. Campinas, 2011.

FERREIRA, M.A.S. Consumo de sódio: Caracterização e relação entre comportamento alimentar, fatores clínicos e genéticos de sujeitos hipertensos. Faculdade de ciências médicas – Unicamp, Campinas, 2007.

GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA (GAPPB). **Promovendo a alimentação saudável**. Ministério da Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição - Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

HORWITZ, W. (Ed). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current through Revision 3, 2010. Cap. 50, met. 985.35 e 984,27, p. 15-18.

MARTINS, R.; PERES, L.H., Amendoim: O destaque nas exportações da cadeia de produção; **Análise e Indicadores do Agronegócio**, vo. 1, n.3, março de 2007.

SUASSUNA, T.M.F. et al. Produção Integrada - Amendoim: qualidade e segurança baseados em planejamento, boas práticas e monitoramento. In: Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas, 8. **Anais...** Vitória, 2006. p. 265.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet Nutrition and the Prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva, 2003.