

APLICABILIDADE DA ANÁLISE SENSORIAL DESCRITIVA NO DESENVOLVIMENTO DOS PROCESSOS QUÍMICOS NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO CACAU E CHOCOLATE.

Leonardo da Silva Arrieche (leoarrieche@hotmail.com)

Wanderson Ferreira Braz (wandersonbraz.eq@gmail.com)

RESUMO

Na produção do chocolate muitos ingredientes como cacau, açúcar, gorduras, aromas e emulsificantes são extremamente importantes para a qualidade do produto, qualidade esta, responsável pela aceitação e apresentação do produto. O Homem possui habilidade natural para avaliar alimentos, sendo normalmente utilizada para comparar, diferenciar e quantificar suas características. Este trabalho visa utilização de tais habilidades juntamente com o estudo bibliográfico e seleção de técnicas descritivas para medir, de forma eficaz, os principais atributos sensoriais relativos ao processamento do cacau. Por meio de seleção, pela aplicação de método sensorial discriminativo, treinamento e formação de um painel sensorial. A metodologia utilizada se baseia no consenso, entre os julgadores, para a identificação das características sensoriais relevantes e posterior avaliação destes atributos. Espera-se com este estudo, de base científica e tecnológica, promover melhoria significativa no processo de produção de novos produtos de cacau e consequentemente no produto final.

PALAVRAS-CHAVE: Chocolate; Desenvolvimento de produtos; Análise sensorial; Análise sensorial descritiva; Descrição sensorial.

1 – INTRODUÇÃO

No contexto atual da indústria alimentícia, diante da competitividade de mercado e em ambiente que instiga disputa, o reconhecimento de uma empresa, segundo Mizuta (1999) citado por Guimarães (2011, p. 176) depende de fatores como a garantia de qualidade dos produtos, a superação das expectativas dos clientes, a diferenciação de produtos e a antecipação à concorrência na introdução de produtos no mercado.

A análise sensorial, definida como disciplina científica em 1975 pelo IFT (Institute of Food Technology), trata-se de uma técnica cujo objetivo é a determinação das propriedades sensoriais dos alimentos, isto é, a sua influência sobre os receptores sensoriais cefálicos antes e após a sua ingestão, sendo comumente usada para medir, analisar e interpretar as características dos alimentos, investigando as preferências e aversões determinadas pelas suas propriedades sensoriais (AMERINE ET AL., 1965).

O campo da análise sensorial, mesmo se tratando de um assunto relativamente novo, cresceu rapidamente no final do século XX, juntamente com a expansão de alimentos processados e indústrias de produtos de consumo. A análise sensorial foi amplamente estudada por Amerine, Pangborn, e Roessler, em 1965, e os textos mais recentes foram publicados por Moskowitz et al. (2006), Stone e Sidel (2004), e Meilgaard et al. (2006) (LAWLESS, H.T., HEYMANN, H., 2010).

Dentre muitas técnicas, a análise sensorial descritiva é a ferramenta mais sofisticada do arsenal do cientista sensorial. Estas técnicas permitem obter descrições sensoriais completas dos produtos, para identificar ingredientes subjacentes e as variáveis do processo, bem como determinar quais os atributos sensoriais são importantes para a aceitação de um tipo de produto (LAWLESS, H.T., HEYMANN, H., 2010).

Para um procedimento rápido de seleção de candidatos a avaliadores, recomenda-se utilizar o método discriminativo de comparação pareada. O método baseia-se no ato de fazer escolhas entre alternativas. Um par de amostras é apresentado para comparação com base em alguma característica de qualidade sensorial especificada (CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L 1993).

Existem duas formas sensoriais analíticas do teste de comparação pareada, a comparação pareada direcional (também conhecido como teste de escolha forçada de duas alternativas) e a comparação em pares de diferença (também conhecida como diferença simples). A decisão de usar um ou o outro tipo é dependente do objetivo do estudo. Se o cientista sensorial sabe que as duas amostras diferem apenas em um atributo sensorial específico então, o método direcional é usado. Na verdade, é sempre mais eficiente e usar um teste de comparação pareada direcional especificando o atributo sensorial, em que as amostras diferem (se conhecido) do que perguntar aos avaliadores para identificar a amostra diferente. (LAWLESS, H.T., HEYMANN, H., 2010).

No teste de diferença simples, o julgador indica se há diferença perceptível entre as amostras. O objetivo do método é determinar se as duas amostras podem ser diferenciadas. No teste de diferença direcional os avaliadores são solicitados a indicar qual das duas amostras apresentam maior intensidade de uma determinada característica. Em ambos os testes a probabilidade de selecionar uma das amostras ao acaso é de 50% (1/2), porém no teste direcional há somente uma resposta correta, portanto o teste de hipótese é dito unilateral (CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L 1993).

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA OU REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Toledo (2005) citado por Guimaraes (2011, p. 185) o desenvolvimento de novos produtos é um poderoso instrumento para a diferenciação e ampliação do portfólio, para a conquista de consumidores, para a garantia de retorno financeiro, para a sustentação ou crescimento da participação de mercado e consiste em peça fundamental na manutenção da competitividade das empresas.

De acordo com a classificação de projetos de novos produtos apresentada por Fuller (1994), pode-se dividir os produtos em seis categorias (GIMARÃES 2011):

- a) *Extensão de linhas*. Novos produtos complementares aos existentes.
- b) *Reposicionamento*. Produtos redirecionados a novos mercados ou segmentos.
- c) *Novas formas para produtos existentes*. Modificar a forma do produto com outra tecnologia.
- d) *Reformulação de produtos existentes*. Promover melhoria nas características sensoriais.
- e) *Novas embalagens*. Novos formatos, tamanhos e estruturas de embalagens.
- f) *Produto inovador*. Alterações significativas em produtos existentes.

Segundo Dutcosky (1996), a análise sensorial pode ser aplicada no controle das etapas de desenvolvimento de um novo produto, na avaliação do efeito das alterações nas matérias-primas ou no processamento do produto final. Como controle de efeito da embalagem sobre os produtos, controle de qualidade, vida de prateleira e teste de mercado de um novo produto ou produto reformulado. Fornecendo assim, informações úteis e importantes aos desenvolvedores dos produtos, cientistas de alimentos e gerentes sobre as características sensoriais de seus respectivos produtos. Englobando todas as categorias classificadas por Fuller para o desenvolvimento de produtos.

Dentre muitas técnicas, a análise sensorial descritiva é a ferramentas mais sofisticadas do arsenal do cientista sensorial. Estas técnicas permitem obter descrições sensoriais completas dos produtos, para identificar ingredientes subjacentes e as variáveis do processo, bem como determinar quais os atributos sensoriais são importantes para a aceitação de um tipo de produto (LAWLESS, H.T., HEYMANN, H., 2010).

Para um procedimento rápido de seleção de candidatos a avaliadores, recomenda-se utilizar o método discriminativo de comparação pareada. O método baseia-se no ato de fazer escolhas entre alternativas. Um par de amostras é apresentado para comparação com base em alguma característica de qualidade sensorial especificada (CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L 1993).

Existem duas formas sensoriais analíticas do teste de comparação pareada, a comparação pareada direcional (também conhecido como teste de escolha forçada de duas alternativas) e a comparação em pares de diferença (também conhecida como diferença simples). A decisão de usar um ou o outro tipo é dependente do objetivo do estudo. Se o cientista sensorial sabe que as duas amostras diferem apenas em um atributo sensorial específico então, o método direcional é usado. Na verdade, é sempre mais eficiente e usar

um teste de comparação pareada direcional especificando o atributo sensorial, em que as amostras diferem (se conhecido) do que perguntar aos avaliadores para identificar a amostra diferente. (LAWLESS, H.T., HEYMANN, H., 2010).

No teste de diferença simples, o julgador indica se há diferença perceptível entre as amostras. O objetivo do método é determinar se as duas amostras podem ser diferenciadas. No teste de diferença direcional os avaliadores são solicitados a indicar qual das duas amostras apresentam maior intensidade de uma determinada característica. Em ambos os testes a probabilidade de selecionar uma das amostras ao acaso é de 50% (1/2), porém no teste direcional há somente uma resposta correta, portanto o teste de hipótese é dito unilateral (CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L 1993).

3 – METODOLOGIA DO TRABALHO OU DESENVOLVIMENTO

Definiu-se, com base na revisão bibliográfica, a metodologia que deverá ser utilizada para testar a hipótese formulada e atingir os objetivos estabelecidos, o procedimento de trabalho, o material utilizado, o tratamento da informação e os tratamentos estatísticos, quando necessário.

Quadro 1: Descrição das revisões bibliográficas realizadas.

Revisões bibliográficas	
LAWLESS, H. T., HEYMANN, H. Sensory evaluation of food: principles and practices.	Análise da definição de avaliação sensorial. Revisão bibliográfica das metodologias, descrição teórica dos principais métodos utilizados na avaliação sensorial (testes de discriminação, análise descritiva) e suas aplicações.
OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A.; SPOTO, M. H.; Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos.	Descrição dos processos na industrialização do cacau e chocolate. Identificação dos processos que promovem alterações nos atributos sensoriais do chocolate.
NBR 130881/1994 Teste de comparação pareada em análise sensorial dos alimentos e bebidas	Estudo dos conceitos e procedimentos para aplicação do teste de comparação pareada em análise sensorial dos alimentos e bebidas.

Apresentação de Seminário

Foi realizada a apresentação do seminário intitulado “Introdução a Análise Sensorial”, por meio do software PowerPoint 2013 (MICROSOFT CORPORATION, 2013) incluso na suíte de aplicativos Microsoft Office de modo a apresentar a disciplina científica ao corpo discente, docente e prestadores de serviços do campus Ceunes.

A mesma apresentação ocorreu em dois dias diferentes visando abranger maior número de participantes, evitando assim, possíveis conflitos com as atividades cotidianas dos participantes.

Materiais

Foram utilizados, como amostras, chocolates comerciais da marca Cacau Show por apresentarem opções com diferentes teores de cacau. Além de produtos com mesma composição nas versões diet e ao leite. Utilizou-se materiais de cozinha para a manipulação das amostras e materiais de higiene pessoal.



Figura 1: Produtos utilizados como amostras para os testes sensoriais

Seleção de candidatos

Foi realizada uma bateria de testes sensorial pelo período de um dia. Todos os participantes interessados em participar do projeto foram solicitados a preencher o termo de livre consentimento e a ficha cadastral de avaliador que constam na figura 2 e anexo I respectivamente. O procedimento de avaliação da acuidade sensorial e seleção de candidatos utilizado foi o método de comparação pareada.

FICHA DE CADASTRO DE ANALISTA SENSORIAL

Nome: _____

E-mail para contato: _____

1. Sua idade está entre 18 e 50 anos? () Sim () Não
2. Você goza de boa saúde? () Sim () Não
3. Tem bom apetite? () Sim () Não
4. Pode consumir açúcar normalmente? () Sim () Não
5. Possui alergia ou intolerância a algum alimento? () Não () Sim.
Qual? _____

6. Usa aparelho dentário? () Sim () Não |

7. Costuma consumir chocolates? () Sim () Não

Se sim, qual tipo? _____

Com que frequência? () Semanalmente () Esporadicamente () Diariamente

8. Visamos o treinamento e seleção de julgadores que colaborarão em trabalho de pesquisa, que tem como meta o desenvolvimento de produtos alimentícios inovadores. **Gostaria de continuar a participar voluntariamente deste estudo como analista sensorial?** () Sim () Não O

Figura 2: Ficha de cadastro de analista sensorial

Área de avaliação sensorial

Os testes foram realizados em sala de aula adequadamente configurada considerando todas as precauções para que os avaliadores não tivessem contato prévio com as amostras e contato visual com outros avaliadores de modo a se influenciarem mutuamente.

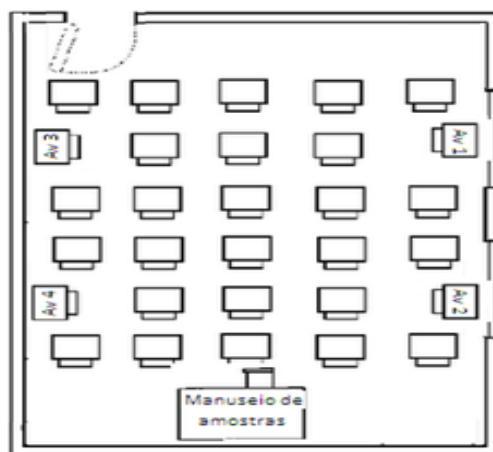


Figura 3: Configuração da área de avaliação sensorial

Método de comparação pareada

Foram realizados três testes de comparação pareada, sendo dois testes direcionais e um teste simples. Apresentou-se aos candidatos, individualmente, um par de amostras codificadas com números aleatórios. Solicitou-se, no primeiro teste, que os provadores identificassem qual amostra possuía o atributo doce mais acentuado utilizando amostras de diferentes porcentagens, comparando amostras com 34% e 41% de cacau (figura 2a). No segundo teste foi avaliado qual amostra seria a mais amarga comparando amostras com 41% e 55% de cacau (figura 2b). No terceiro teste foi realizada uma comparação entre um chocolate diet (sem adição de açúcar) e um chocolate ao leite, sendo solicitado ao avaliador identificar a presença ou não de diferença.

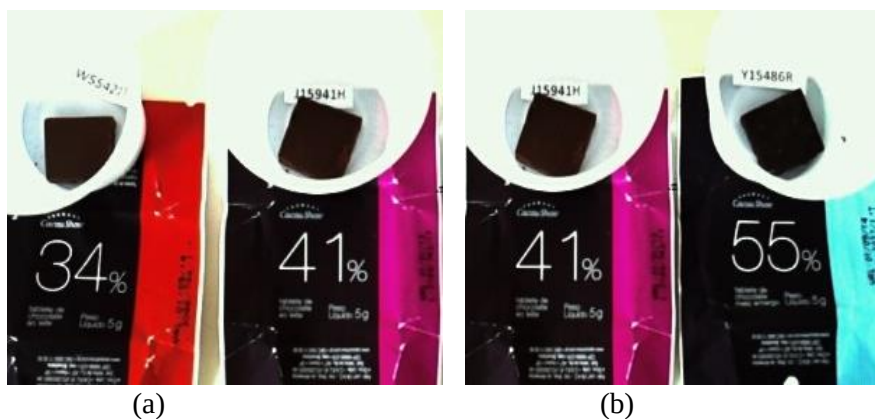


Figura 4: Comparação pareada direcional entre amostras de diferentes porcentagens (a) Teste 1 (b) Teste 2.

Definição dos atributos e Mesa redonda

Inicialmente, serão desenvolvidos individualmente os termos descritivos relacionados com o produto apresentando as diferentes amostras comerciais em mesa redonda. Posteriormente, sob orientação de um líder, será discutido e identificadas as características sensoriais relevantes do produto e a formação de um consenso entre os julgadores quanto aos atributos, seus significados e a sequência de avaliação de cada um.

Avaliação do desempenho da equipe

O desempenho de cada julgador será avaliado através da análise sensorial de amostras comerciais com qualidades diferentes em repetições. Com os dados obtidos, os julgadores serão testados em sua habilidade de discriminar as amostras, por meio da análise do gráfico aranha resultante variância dos dados obtidos nos testes.

Avaliação dos produtos

Amostras de referência selecionadas entre as marcas comerciais como a mais preferida além de amostras de produtos inovadores, como exemplos, diet, sem lactose e porcentagens diferentes de cacau, serão utilizadas em nas sessões de prova para auxiliar na avaliação da intensidade percebida para cada atributo.

As avaliações serão realizadas por uma equipe treinada composta de seis a oito julgadores. Os testes serão individuais utilizando-se o questionário elaborado e padrões de comparação, quando necessário.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

Dados amostrais

Ao final dos testes as folhas de respostas foram analisadas e anotados o número de vezes (X) em que a amostra esperada como mais doce ou amarga, testes 1 e 2, foi considerada pelos julgadores, dado o número total (N) de julgamentos.

Quadro 1: Resultados obtidos dos testes.

(N)	Teste 1	Teste 2	Teste 3
Avaliador 1	O	O	O
Avaliador 2	O	O	O
Avaliador 3	O	O	X
Avaliador 4	O	O	O
Avaliador 5	X	X	O
Avaliador 6	O	O	O
Avaliador 7	O	O	O
Avaliador 8	O	O	O
Avaliador 9	O	O	O
Avaliador 10	O	O	X
Avaliador 11	O	O	O
Avaliador 12	O	O	O
Avaliador 13	O	O	O
Avaliador 14	O	O	O
Avaliador 15	O	O	O

Análise dos dados

Segundo a NBR 13088/1994, para testes de diferença o número de julgadores recomendado deve ser, no mínimo, de sete julgadores especialistas ou, no mínimo, de 15 julgadores selecionados. A análise dos resultados da técnica de escolha forçada, testes 1 e 2, é a única baseada na distribuição qui-quadrada. Logo, de acordo com a tabela 1, estabelece-se que o nível de significância (α) para os testes direcionais pode ser de 0,1%.

Tabela 1: Número mínimo de julgamentos corretos para estabelecer significância em vários níveis de probabilidade, para os testes de comparação pareada unilateral $p = (1/2)$

Número de julgamentos	Níveis de probabilidade (α)						
	5%	4%	3%	2%	1%	0,5%	0,1%
7	7	7	7	7	7	-	
8	7	7	8	8	8	8	
9	8	8	8	8	9	9	
10	9	9	9	9	10	10	10
11	9	9	10	10	10	11	11
12	10	10	10	10	11	11	12
13	10	11	11	11	12	12	13
14	11	11	11	12	12	13	13
15	12	12	12	12	13	13	14
16	12	12	13	13	14	14	15
17	13	13	13	14	14	15	16
18	13	14	14	14	15	15	16
19	14	14	15	15	15	16	17
20	15	15	15	16	16	17	18
21	15	15	16	16	17	17	18
22	16	16	16	17	17	18	19
23	16	17	17	17	18	19	20
24	17	17	18	18	19	19	20
25	18	18	18	19	19	20	21
26	18	18	19	19	20	20	22
27	19	19	19	20	20	21	22
28	19	20	20	20	21	22	23
29	20	20	21	21	22	22	24
30	20	21	21	22	22	23	24

Fonte NBR 13088/1994

Pelo teste de hipótese, deseja-se testar as seguintes hipóteses:

Hipótese nula - As frequências observadas não são diferentes das frequências esperadas. Portanto, não há associação entre os provadores

Hipótese alternativa - Existe diferença entre as frequências observadas e as frequências esperadas, Portanto, há associação entre os provadores.

Pela fórmula 1 temos

$$\chi^2 = \sum [(o - e)^2 / e] \text{ (Formula 1)}$$

Onde: o = frequência observada, dados obtidos do experimento, e = frequência esperada.

As frequências esperadas em cada classe são calculadas como segue:

$$E_{(\text{certo})} = \frac{1}{2} \cdot 15 \text{ e } E_{(\text{errado})} = \frac{1}{2} \cdot 15$$

Assim, os valores esperados são: certo: 7,5 e errado: 7,5 e os observados são: certo: 14 e errado: 1 para ambos os testes 1 e 2. Logo:

$$\chi^2 = [(14 - 7,5)^2 / 7,5] + [(1 - 7,5)^2 / 7,5]$$

$$\chi^2 = 7,267$$

Tabela 2: Distribuição de Qui quadrado - χ^2

GL\p	0,99	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
01	,0002	0,004	0,016	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
02	0,020	0,103	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
03	0,115	0,352	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,266
04	0,297	0,711	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,467
05	0,554	1,145	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,080	20,515
06	0,872	1,635	2,204	3,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
07	1,239	2,167	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,322
08	1,646	2,733	3,490	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090	26,125
09	2,088	3,325	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
10	2,558	3,940	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
11	3,053	4,575	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
12	3,571	5,226	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	4,107	5,892	7,042	8,634	9,926	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688	34,528
14	4,660	6,571	7,790	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,123
15	5,229	7,261	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,697
16	5,812	7,992	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000	39,252
17	6,408	8,672	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,790
18	7,015	9,390	10,865	12,857	14,440	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
19	7,633	10,117	11,651	13,716	15,332	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191	43,820
20	8,260	10,851	12,443	14,572	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	45,315

Fonte: UFPA

No ponto de intersecção entre a linha referente ao número de graus de liberdade (número de classes - 1) e a coluna referente a 5% de probabilidade encontra-se o valor crítico de qui quadrado (χ^2_c), com o qual deve ser comparado o valor calculado de χ^2 .

5 – CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos testes 1 e 2 é importante notar que (o - e) é a diferença entre a frequência observada e a esperada em uma classe. Quando as frequências observadas são muito próximas às esperadas, o valor de χ^2 é pequeno. Mas, quando as divergências são grandes (o - e) passa a ser também grande e, consequentemente, χ^2 assume valores altos.

Quando χ^2 calculado $\geq \chi^2$ tabelado rejeita-se H_0 e caso χ^2 calculado $< \chi^2$ tabelado aceita-se H_0 .

Comparando os valores com a tabela 2 com grau de liberdade (2-1), e nível de significância (α) de 01% (0,001) temos que a hipótese nula não é descartada e portanto não há associação, influencia entre os provadores.

Pelo teste 3 pode-se concluir que, devido a um baixo índice de respostas “nenhuma diferença”, sendo as amostras diferentes, a variação entre as amostras está acima do limiar de detecção dos julgadores, o que revela haver realmente uma diferença significativa entre as amostras e que a técnica aplicada pode ser utilizada para seleção de provadores como um método complementar.

Devido ao alto índice de resultados satisfatórios, e a dificuldade do teste, visto a pequena variação na porcentagem de adição de cacau nas amostras do teste 1, 7%, torna-se viável propor um teste para avaliar o desempenho dos candidatos aplicando novamente o teste 1, complementando com um teste de menor porcentagem na variação de cacau. Obtendo assim, avaliadores de melhor acuidade sensorial.

6 – REFERÊNCIAS (SEGUIR A ABNT 6023)

1. MORI, Emilia E.M.; YOTSUYANAGI, Katumi; FERREIRA, Vera Lúcia F. Análise sensorial de goiabadas de marcas comerciais. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, v. 18, n. 1, abr. 1998 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120611998000100022&lng=pt&nrm=is>. Acesso em 20 jan. 2014.

2. WITTIG DE PENNA, Emma; BUNGER TIMEMLANN, Andrea; SERRANO VALDES, Lissis. Entrenamiento de paneles sensoriales constituidos por niños. ALAN, Caracas, v. 50, n. 1, mar. 2000. Disponível em <http://scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222000000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 23 jan. 2014.
3. AFOAKWA, E.O; PATERSON, A; FOWLER, M; 2008c. **Effects of particle size distribution and composition on rheological properties of dark chocolate**. European Food Research and Technology. p 226, 1259–1268.
4. CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L.; **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Universidade Federal de Viçosa, MG: Imprensa Universitária UFV, 1993. 81p.
5. DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Universitária Champagnat, 1996. 123p
6. LAWLESS, H. T., HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. 2 ed. New York: Springer, 2010.
7. OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A.; SPOTO, M. H.; **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri, SP: Manole, 2006. 612 p.
8. BEIGUELMAN, B. **Curso Prático de Bioestatística** – 4ª ed. Ver. Sociedade Brasileira Genética, Ribeirão Preto, 1996.
9. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 130881: **Teste de comparação pareada em análise sensorial dos alimentos e bebidas**, Rio de Janeiro, 1994.
10. CONTI, Fátima. **Qui Quadrado**. UFPA CCB, Laboratório de Informática Biometria. Out 2009. Disponível em: < <http://www.cultura.ufpa.br/dicas/pdf/bioqui.pdf>> Acesso em: 14 fev 2014.