

Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de *penalty analysis*

Sensory acceptance of fermented cassava starch biscuit prepared with flour okara and data analysis with penalty analysis methodology

Autores | Authors

Bianca Gerino CERVANTES
Nathália Ayumi AOKI
Cátia Palma de Moura ALMEIDA

Faculdade de Tecnologia Termomecânica
(FTT)

Curso de Tecnologia em Alimentos
e-mail: bianca_cervante@yahoo.com.br
nath_ayumi@hotmail.com
catia_moura@yahoo.com.br

Patricia Arnosti NEPOMUCENO

Symrise Aromas e Fragrâncias Ltda., Brasil
e-mail: patricia.arnosti@symrise.com

✉ **Marcia Edilamar PULZATTO**

Faculdade de Tecnologia Termomecânica
(FTT)

Curso de Tecnologia em Alimentos
Estrada dos Alvarengas, 4001
Bairro Alvarengas
CEP: 09850-550
São Bernardo do Campo/SP - Brasil
e-mail: pulzato@terra.com.br

✉ Autor Correspondente | Corresponding Author

Publicado em: 08/06/2011

Resumo

O processo de produção do extrato aquoso de soja ("leite" de soja) não é capaz de extrair todo o conteúdo proteico do grão, o que resulta na obtenção de um resíduo com elevado teor de proteínas, denominado okara, quase que totalmente destinado à alimentação animal ou ao descarte. O biscoito de polvilho é um produto regional, de baixo valor agregado e a inclusão de okara na sua formulação poderá enriquecê-lo nutricionalmente, além de torná-lo inovador. Este trabalho teve como objetivo elaborar quatro formulações de biscoito de polvilho, duas adicionadas de farinha de okara (F1(10%) e F2(20%)) e duas com substituição parcial de polvilho azedo por farinha de okara (F3(10%) e F4(20%)); avaliar a aceitação por meio das escalas hedônica e do ideal (JAR); e aplicar a metodologia de *penalty analysis* para identificar direções para a melhoria do produto. Os biscoitos foram avaliados por 32 consumidores do produto, com idades entre 18 e 23 anos. O biscoito de polvilho elaborado pela formulação F4 diferiu-se em nível de 5% de significância de F1, F2 e F3 quanto à aparência, textura, sabor e aceitação global e foi o menos aceito dentre as formulações testadas. Os resultados da *penalty analysis* indicaram que 31% dos provadores penalizaram a amostra F1, na média de aceitação global em 1,0 ponto, por considerarem que esta apresentou cor muito clara. Quanto à amostra F2, nenhum dos atributos avaliados contribuiu significativamente para sua penalização. A amostra F3 foi penalizada por 41% dos julgadores, em 0,7 ponto em aceitação global por ser um pouco mais crocante do que gostariam. A amostra F4 foi penalizada em 1,5 ponto por 90% dos provadores, devido à demasiada intensidade de cor. Considerando os resultados, verifica-se que as amostras de biscoito F1, F3 e F4 necessitam de reavaliação em suas formulações, especialmente no que diz respeito aos fatores que interferem na cor e crocância.

Palavras-chave: Biscoito de polvilho; Okara; Análise sensorial; *Penalty analysis*.

■ Summary

The production process of the aqueous extract of soy (soy “milk”) is not able to extract the entire grain protein content, which results in gaining a residue with high content of proteins, called okara, almost entirely intended for animal feed or to discard. The fermented cassava starch biscuit is a regional product, of low added-value and the inclusion of okara in its formulation may enrich it nutritionally and make it innovative. This work had the objective to develop four formulations of fermented cassava starch biscuit, two okara flour added (F1(10%) and F2(20%)) and two with a partial replacement of fermented cassava starch by okara flour (F3(10%) and F4(20%)) evaluating the acceptance through hedonic and JAR scales, and applying the methodology of *penalty analysis* in order to identify directions for the product improvement. The fermented cassava starch biscuit has been assessed by 32 consumers, aged between 18 and 23 years. The fermented cassava starch biscuit drafted by formulating F4 differed in level of 5% of significance from F1, F2 and F3 in appearance, texture, flavor and global acceptance and was the least accepted among the formulations tested. The results of penalty analysis indicated that 31% of judges penalized the sample F1, on the average global acceptance by 1.0 point, considering that this presented low color intensity. About the sample F2 none of the attributes evaluated has contributed significantly to his penalty. The sample F3 was adversely affected by 41% of judges, at 0.7 points on global acceptance for being a little more crispy than consumer would like. The sample F4 was penalized 1.5 points, for 90% of judges, due to too much color intensity. Considering the results the samples of biscuit F1, F3 and F4 require re-evaluation in their formulations, especially with regard to factors that interfere in color and crispness.

Key words: *Fermented cassava starch biscuit; Okara; Sensory analysis; Penalty analysis.*

Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de *penalty analysis*

CERVANTES, B. G. et al.

1 Introdução

As exigências básicas de nutrientes e a necessidade de uma vida saudável são preocupações universais e, qualquer distúrbio por falta de nutrientes ou falta de sua assimilação ou excreção, poderá provocar um desarranjo orgânico. Os distúrbios e as carências nutricionais são decorrentes da má distribuição de renda, processamento inadequado dos alimentos, falta de controle de qualidade em processos industriais e hábitos alimentares incorretos ou modismos e crendices populares (LAROSA et al., 2006).

A utilização da soja e derivados na alimentação humana tem sido estimulada e o “leite” de soja é a principal forma de consumo entre os seus derivados (LAROSA et al., 2006). O processo de elaboração do “leite de soja” permite a obtenção de 6 a 9 L de produto/kg de grão e, cerca de 700 g de okara, o qual contém alto teor proteico (ROSSI, 2000). A desidratação do okara possibilita a sua conservação e, quando moído, proporciona uma farinha de boa qualidade nutricional e baixo custo, que pode ser utilizada como matéria-prima em vários produtos (AGUIRRE et al., 1981).

Pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL-APTA) estudaram as possibilidades de aproveitamento do resíduo do processamento do “leite de soja”, também conhecido como okara. Estes analisaram a composição e o valor nutricional do produto, cujos destinos atuais são o descarte ou a alimentação animal. Os estudos demonstraram que o okara se mostrou nutricionalmente vantajoso, por manter praticamente a mesma quantidade de proteína que estava presente na soja antes da extração do “leite”. Ao utilizar uma técnica de secagem de alto desempenho, os especialistas conseguiram aproveitá-lo como ingrediente para a fabricação de salsichas e biscoitos. A aceitação dos produtos foi avaliada e os resultados se mostraram excelentes. Não houve diferença no sabor da salsicha, na textura, e, no caso do biscoito com okara, uma amostra foi mais bem recebida do que o biscoito padrão. Neste estudo ainda foi mencionada a possibilidade de aplicação deste resíduo em formulações de sopas, embutidos e em produtos cárneos (RESÍDUO..., 2008).

Os biscoitos salgados fabricados com polvilho azedo e caracterizados por grande volume e pouco peso são tradicionalmente produzidos nas padarias brasileiras e muito procurados pelos consumidores em todo o território nacional (CAMPOS, 2006). É um produto regional de baixo valor agregado e com tecnologia de fabricação sem padronização, o que torna necessário o estabelecimento de padrões de qualidade, para o desenvolvimento de sua cadeia produtiva (APLEVICZ, 2006).

As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviverão num mercado cada vez mais competitivo. A análise sensorial tem se mostrado uma importante ferramenta neste processo, envolvendo um conjunto de técnicas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial, em várias etapas do seu processo de fabricação (DELLA LUCIA, 2008).

Este trabalho teve como objetivo elaborar quatro formulações de biscoito de polvilho, duas adicionadas de farinha de okara (F1(10%) e F2(20%)) e duas com substituição parcial de polvilho azedo por farinha de okara (F3(10%) e F4(20%)); avaliar a aceitação por meio das escalas hedônica e do ideal (*Just about right*); e aplicar a metodologia de *penalty analysis* para identificar direções para a melhoria do produto.

2 Material e métodos

2.1 Elaboração do biscoito de polvilho

A formulação empregada para a elaboração do biscoito de polvilho padrão foi a proposta por Maeda e Cereda (2001), utilizando ingredientes como polvilho azedo, gordura vegetal hydrogenada, água e sal. A partir desta, foram definidas quatro novas formulações, duas adicionadas de farinha de okara (F1(10%) e F2(20%)) e duas com substituição parcial de polvilho azedo por farinha de okara (F3(10%) e F4(20%)). A farinha de okara foi obtida em laboratório a partir de grãos de soja, de acordo com metodologia descrita por Pinto e Castro (2008). Na Tabela 1, estão apresentadas as formulações de biscoito de polvilho testadas. As quantidades dos ingredientes utilizados nas diferentes formulações testadas foram calculadas em relação ao polvilho azedo.

Os biscoitos obtidos pelas formulações F1, F2 F3 e F4 foram embalados em sacos plásticos, durante dois dias até a realização do teste sensorial.

Todos os experimentos realizados para a obtenção da farinha de okara e elaboração das formulações dos biscoitos de polvilho ocorreram nos Laboratórios da Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT).

2.2 Análise sensorial

A análise sensorial dos biscoitos obtidos pelas formulações F1, F2, F3 e F4 foi realizada por meio de teste de aceitação utilizando a escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei extremamente e 1 = desgostei extremamente) e a escala do ideal (*Just About Right*) de 5 pontos (5 = muito mais... e 1 = muito menos...) (FARIA e YOTSUYANAGI, 2008). Os atributos avaliados pela escala hedônica foram aparência, textura, sabor e aceitação

Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de *penalty analysis*

CERVANTES, B. G. et al.

Tabela 1. Formulações dos biscoitos de polvilho padrão e das amostras F1, F2, F3 e F4.

Ingredientes	Quantidade (%)				
	Padrão	F1	F2	F3	F4
Polvilho	100	100	100	90	80
Okara	-	10	20	10	20
Água	80	81	82	81	82
Gordura	20	20	20	20	20
Sal	4	4	4	4	4

global. A escala do ideal foi empregada para avaliar a intensidade da cor, o gosto salgado e a crocância.

As amostras foram avaliadas por 32 consumidores do produto, sendo 28 mulheres e 4 homens, com faixa etária entre 18 e 23 anos. Os provadores foram recrutados em função do hábito de consumirem biscoito de polvilho, produto com soja, além do interesse em participarem do teste.

Todos os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da FTT, em cabines individuais, onde cada provador recebeu de forma aleatorizada uma unidade de cada amostra de biscoito. Todas as amostras foram apresentadas de forma monádica, em copos plásticos codificados com números de três dígitos. Para a avaliação, os provadores foram instruídos em relação ao procedimento do teste e preenchimento da ficha de resposta.

2.3 Análise estatística

Os dados obtidos no teste de aceitação foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), à comparação das médias pelo teste *Fisher* e à *Penalty Analysis* utilizando-se o programa XLSTAT versão 2007.7, considerando o nível de significância de 5%.

A metodologia de *penalty analysis* é utilizada para a identificação de potenciais direções para a melhoria de produtos. Para a aplicação de tal metodologia, são utilizados os dados de preferência (ou gostar) que expressam a satisfação global do consumidor em relação a um produto; e aqueles obtidos pela escala JAR (*Just About Right*), que indicam o quão ideal um produto está em relação ao esperado pelo provador. O método baseia-se em comparações múltiplas e consiste em identificar se as classificações na escala JAR (5 pontos) estão relacionadas aos resultados significativamente diferentes das médias de escala hedônica (9 pontos). A palavra *pênalti* está relacionada ao fato de estar se observando as características/atributos que podem penalizar a satisfação do consumidor em relação a um determinado produto.

3 Resultados e discussão

Na Tabela 2, estão apresentadas as notas médias obtidas no teste de aceitação, com uso da escala

hedônica, aplicado para avaliar os atributos aparência, textura, sabor e aceitação global apresentados pelos biscoitos de polvilho elaborados pelas formulações F1, F2, F3 e F4.

Observando as notas de aceitação do atributo aparência para as formulações de biscoito com adição de 10% de farinha de okara (F1) e com substituição de 10% de polvilho azedo por farinha de okara (F3) percebe-se que estas foram às melhores avaliadas (médias de 7,8 e 7,8, respectivamente) e que não diferiram entre si, embora tenham se diferenciado de F2 e F4 (médias de 7,1 e 5,4, respectivamente). O biscoito de polvilho com 20% de adição de farinha de okara (F2) teve a aparência melhor avaliada que aquele com substituição de 20% de polvilho azedo por farinha de okara (F4), indicando que a substituição de polvilho azedo e maior presença de farinha de okara interferem negativamente na aparência do biscoito.

As notas médias alcançadas pelos atributos textura e sabor mostram que os biscoitos elaborados com adição de 10 e 20% de farinha de okara (F1 e F2, respectivamente) e com substituição de 10% de polvilho azedo por farinha de okara (F3) não diferiram significativamente entre si. O biscoito de polvilho obtido pela formulação F4 diferiu dos demais em relação aos mesmos atributos, obtendo médias inferiores, em nível de 5% de significância.

Quanto à aceitação global dos biscoitos de polvilho, as formulações com 10% de adição de farinha de okara (F1) e 10% de substituição de polvilho azedo por farinha de okara (F3), com notas médias de 7,7 e 7,6, respectivamente, não diferiram entre si, mas diferiram daquelas com adição de 20% de farinha de okara (F2) e 20% de substituição de polvilho azedo por farinha de okara (F4), em nível de significância de 5%, que receberam notas médias de 6,9 e 4,6, respectivamente. De acordo com a escala utilizada para a realização do teste, as formulações F1 e F3 podem se classificadas próximas à categoria "gostei moderadamente" e as amostras F3 e F4 próximas às categorias "gostei ligeiramente" e "nem gostei, nem desgostei", respectivamente.

A amostra obtida pela formulação F4 foi aquela que obteve aceitação inferior em relação a todas as formulações e atributos avaliados. Tal resultado indica

Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de *penalty analysis*

CERVANTES, B. G. et al.

Tabela 2. Notas médias obtidas no teste de aceitação, para avaliar os atributos aparência, textura, sabor e aceitação global das formulações F1, F2, F3 e F4.

Atributos	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Aparência	7,8 ^a	7,1 ^b	7,8 ^a	5,4 ^c
Textura	6,4 ^a	6,4 ^a	6,9 ^a	3,6 ^b
Sabor	7,4 ^a	7,0 ^a	7,7 ^a	5,1 ^b
Aceitação global	7,7 ^a	6,9 ^b	7,6 ^a	4,6 ^c

Médias com letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa em nível de 5%.

que a maior substituição de polvilho azedo por farinha de okara (20%) interferiu negativamente na avaliação do produto e fez com que fosse o menos aceito pelo grupo de provadores.

Em pesquisas realizadas por outros autores, resultados similares foram obtidos aos alcançados pelo presente estudo. Bowles e Demiate (2006) avaliaram a adição de 0, 5, 10 e 15% de okara seco em pão tipo francês. A análise sensorial demonstrou que os pães contendo 5 e 10% de okara tiveram níveis de aceitação iguais e superiores àqueles contendo 15%. Aplevicz e Demiate (2007) estudaram a suplementação de pão de queijo com o subproduto okara e submeteram tal produto à análise sensorial de aceitabilidade utilizando escala hedônica de nove pontos, com provadores não treinados. Amostras com 5, 10 e 15% de okara não foram consideradas diferentes significativamente em nível de 5% e tiveram boa aceitação.

Nas Figuras 1, 2 e 3, estão apresentados, respectivamente, os histogramas da distribuição da frequência das respostas dos provadores, nas diversas categorias da escala JAR, aplicada para avaliar os atributos intensidade de cor, gosto salgado e crocância dos biscoitos de polvilho com adição de 10 (F1) e 20% (F2) de farinha de okara e com substituição de 10 (F3) e 20% (F4) de polvilho azedo por farinha de okara.

Na Figura 1, observa-se que a intensidade de cor apresentada pelos biscoitos de polvilho elaborados pelas formulações F1 e F3 foi considerada ideal por aproximadamente 70 e 80% dos provadores, respectivamente. Quanto à intensidade de cor apresentada pelas formulações F2 e F4, 48 e 90% dos provadores, respectivamente, consideraram-na “muito mais escura do que gostariam”. Relacionando este resultado com aquele encontrado através da escala hedônica, em relação ao atributo aparência, as amostras elaboradas pelas formulações F2 e F4, receberam notas de aceitação inferiores e significativamente diferentes daquelas obtidas pelas F1 e F3. Tais resultados indicam que a presença de 20% farinha de okara na formulação do biscoito de polvilho interfere na cor do produto intensificando-a e reduzindo sua aceitação.

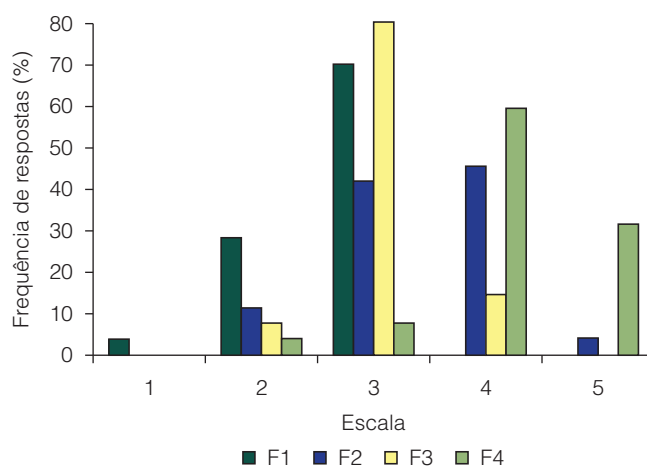


Figura 1. Histograma de frequência das categorias da escala JAR atribuídas à intensidade de cor para as formulações F1, F2, F3 e F4 de biscoito de polvilho (1 = muito menos escuro do que eu gosto, 3 = do jeito que eu gosto (ideal), 5 = muito mais escuro do que eu gosto).

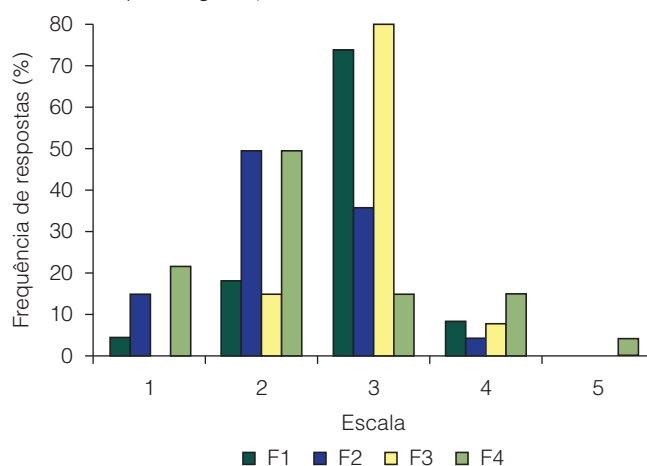


Figura 2. Histograma de frequência das categorias da escala JAR atribuídas ao gosto salgado para as formulações F1, F2, F3 e F4 de biscoito de polvilho (1 = muito menos salgado do que eu gosto, 3 = do jeito que eu gosto (ideal), 5 = muito mais salgado do que eu gosto).

Na Figura 2, observa-se que o gosto salgado apresentado pelos biscoitos de polvilho das formulações F1 e F3 foi considerado ideal por 72 e 79% dos provadores, respectivamente. Quando avaliada a mesma característica nas formulações F2 e F4, 62 e 69% dos provadores, respectivamente, consideraram os biscoitos “muito menos salgado do que gostariam”. Comparando este resultado com aquele encontrado pela escala hedônica, em relação ao atributo sabor, as amostras elaboradas pelas formulações F1, F2 e F3, não diferiram em aceitação entre si, mas sim da F4, que recebeu nota média inferior às demais. Tais resultados indicam que, neste caso, a substituição de 20% de polvilho azedo por farinha de okara na formulação do biscoito de polvilho pode ter mascarado o gosto salgado, reduzindo a sua aceitação.

Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de *penalty analysis*

CERVANTES, B. G. et al.

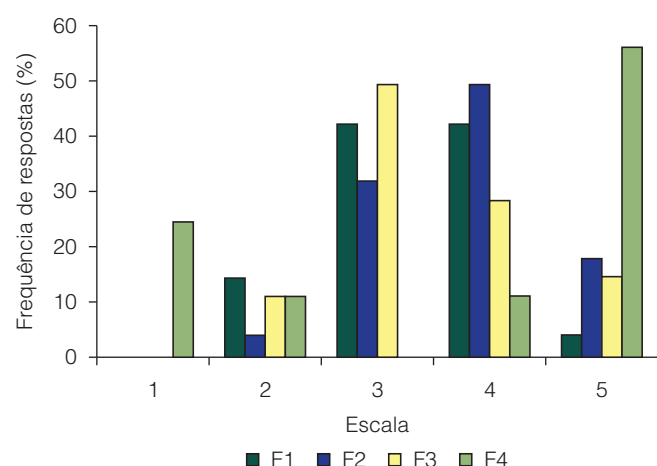


Figura 3. Histograma de frequência das categorias da escala JAR atribuídas à crocância para as formulações F1, F2, F3 e F4 de biscoito de polvilho (1 = muito menos crocante do que eu gosto, 3 = do jeito que eu gosto (ideal), 5 = muito mais crocante do que eu gosto).

Na Figura 3, observa-se que a crocância apresentada pelos biscoitos de polvilho elaborados pelas formulações F1 e F3, foi considerada ideal por 41 e 48% dos provadores, respectivamente. Avaliando a mesma característica nas formulações F2 e F4, 65 e 66% dos provadores, respectivamente, consideraram o biscoito “muito mais crocante do que gostariam”. Estes resultados podem ser correlacionados aos encontrados através da escala hedônica, em relação ao atributo textura, nos quais as amostras elaboradas pelas formulações F1, F2 e F3, não diferiram significativamente em aceitação entre si, mas sim da F4, que recebeu nota média bem abaixo das demais. Tais resultados indicam que neste caso, a substituição de 20% de polvilho azedo por farinha de okara na formulação do biscoito de polvilho pode ter interferido na textura do produto, reduzindo sua aceitação.

Para confirmar a influência das avaliações JAR na aceitação dos produtos e assim identificar potenciais direções para a melhoria dos biscoitos de polvilho elaborados pelas formulações F1, F2, F3 e F4, foi aplicada a metodologia de *penalty analysis*. Para tal foram utilizados os dados de aceitação global que expressam a satisfação global do consumidor em relação a um produto; e aqueles obtidos pela escala JAR, que indicam o quão ideal um produto está em relação ao esperado pelo provador. Na tabela 3, estão apresentadas as notas médias de aceitação global, intensidade de cor, gosto salgado e crocância obtidas pelas formulações F1, F2, F3 e F4 de biscoito de polvilho.

Nas Figuras 4, 5, 6 e 7, estão apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos dados sensoriais das formulações F1, F2, F3 e F4 pela metodologia de *penalty analysis*.

Tabela 3. Notas médias obtidas no teste de aceitação, para avaliar os atributos aceitação global (escala hedônica), intensidade de cor, gosto salgado, crocância (escala JAR) das formulações F1, F2, F3 e F4.

Atributos	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Aceitação global	7,7 ^a	6,9 ^b	7,6 ^a	4,6 ^c
Intensidade de cor	2,7	3,4	3,1	4,2
Gosto salgado	2,8	2,3	2,9	2,3
Crocância	3,4	3,8	3,5	3,6

Médias de aceitação global com letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa em nível de 5%.

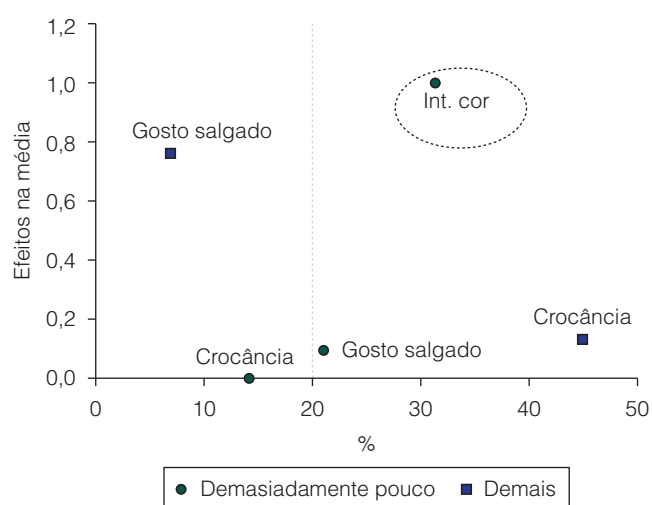


Figura 4. Influência dos atributos intensidade de cor, gosto salgado e crocância na aceitação global da formulação F1 (10% de adição de farinha de okara).

Avaliando a Figura 4, observa-se que, dentre os atributos avaliados, aquele que contribuiu significativamente para a penalização da aceitação global do biscoito de polvilho elaborado pela formulação F1 foi a intensidade de cor. O resultado obtido evidencia que 31% dos provadores penalizaram a aceitação global do biscoito elaborado pela formulação F1, em 1,0 ponto, por acharem que este se apresentava com cor “um pouco menos escura do que gostariam” (nota média 2,7). Comparando este resultado com aqueles obtidos pela escala hedônica e histograma de frequência de respostas, embora o biscoito elaborado por esta formulação tenha sido bem aceito (média 7,7) e considerado com cor ideal por grande parte dos provadores (70%), a resposta fornecida pela *penalty analysis* indica que a aceitação de tal produto pode ser aumentada se os parâmetros relacionados à intensidade de cor forem reavaliados.

Quando observados os resultados demonstrados na Figura 5, percebe-se que, dentre os atributos avaliados, nenhum influenciou significativamente na

Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de *penalty analysis*

CERVANTES, B. G. et al.

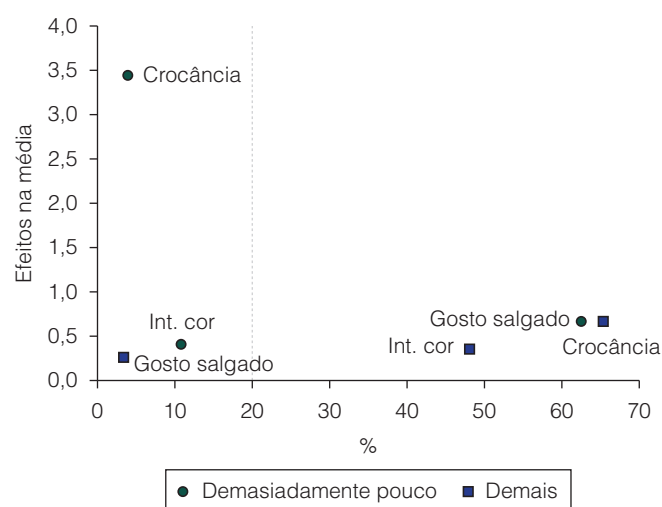


Figura 5. Influência dos atributos intensidade de cor, gosto salgado e crocância na aceitação global da formulação F2 (20% de adição de farinha de okara).

aceitação global da formulação F2 (nota média 6,9). Embora características como “pouco gosto salgado”, “crocância e cor intensa demais” tenham sido muito citadas pelos provadores, o efeito produzido na média de aceitação não foi significativo para implicar na penalização.

Em relação à formulação F3 (figura 6), a crocância foi o atributo que contribuiu significativamente para a penalização da aceitação global (nota média 7,6). O resultado mostra que 41% dos provadores penalizaram a aceitação global em 0,7 ponto por acharem que o biscoito obtido por esta formulação se apresentava “um pouco mais crocante do que gostariam” (nota média 3,5). Este resultado confirma aquele apresentado pelo histograma de frequência de respostas, para o atributo crocância, onde 41% dos provadores responderam que F3 estava “muito mais crocante do que gostariam”, além de indicar a necessidade da reavaliação dos parâmetros que interferem na crocância do produto. Para a aceitação do produto, este resultado representa um risco potencial, pois, embora se tenha uma baixa penalização, esta característica é mencionada por um grande número de pessoas.

Analisando a Figura 7, observa-se que a intensidade de cor apresentada pelo biscoito da formulação F4 influenciou na sua aceitação global. Os resultados mostram que aproximadamente 90% dos provadores penalizaram a aceitação global do produto (nota média 4,6), em 1,5 ponto, por acharem que esta amostra se apresentava com cor “mais escura do que gostariam” (nota média 4,2). Pelo histograma de frequência de respostas, para o atributo intensidade de cor, aproximadamente 90% dos provadores responderam que F4 estava com cor “muito

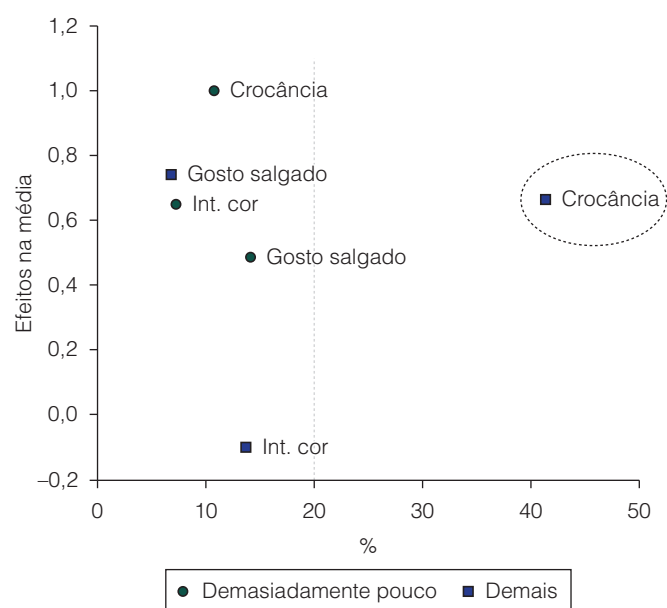


Figura 6. Influência dos atributos intensidade de cor, gosto salgado e crocância na aceitação global da formulação F3 (10% de substituição de polvilho azedo por farinha de okara).

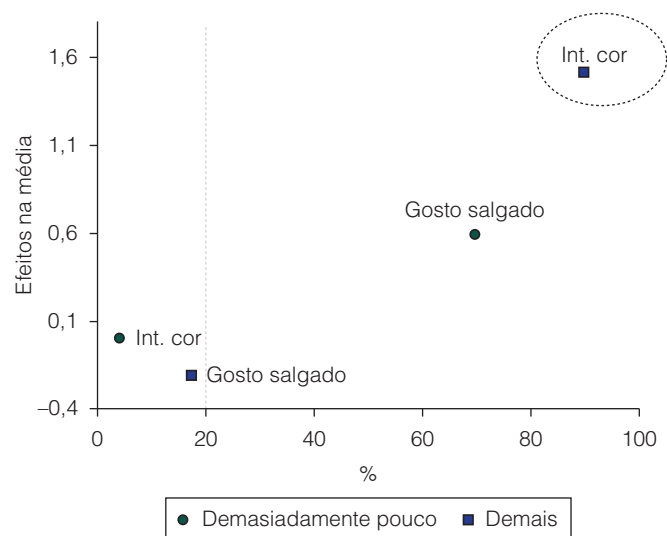


Figura 7. Influência dos atributos intensidade de cor, gosto salgado e crocância na aceitação global da formulação F4 (20% de substituição de polvilho azedo por farinha de okara).

mais intensa do que gostariam”. Tal resultado evidencia a necessidade da reavaliação dos parâmetros que interferem na cor do produto, a fim de elevar a aceitação do biscoito elaborado por tal formulação.

4 Conclusões

Nas condições em que os testes foram realizados, considerando seus resultados e discussões, às seguintes conclusões pode-se chegar:

- O biscoito de polvilho com substituição de 20% de polvilho azedo por farinha de okara

Aceitação sensorial de biscoito de polvilho elaborado com farinha de okara e análise de dados com metodologia de *penalty analysis*

CERVANTES, B. G. et al.

apresentou diferença significativa em relação às amostras com 10 e 20% de adição de farinha de okara e 10% de substituição de polvilho azedo por farinha de okara, quanto à aparência, textura, sabor e aceitação global, além de ser o menos aceito dentre as formulações testadas.

- Os biscoitos com presença de 10% de farinha de okara na formulação, como adição ou substituição, obtiveram melhor aceitação em relação à aparência e aceitação global, quando comparado aos demais avaliados.
- Os biscoitos com 10 e 20% de adição de farinha de okara e 10% de substituição de polvilho azedo por farinha de okara não diferiram entre si quanto aos atributos textura e sabor.
- As amostras com 10% de adição de farinha de okara e com 10 e 20% de substituição de polvilho azedo por farinha de okara necessitam de reavaliação em suas formulações, em especial no que se refere aos parâmetros que interferem na cor e na crocância, visto que estes foram os atributos que mais contribuíram para a penalização da aceitação global.
- A amostra com 20% de adição de farinha de okara não teve a aceitação global penalizada por nenhum dos atributos avaliados.
- A *penalty analysis* é uma metodologia importantíssima para identificação dos parâmetros a serem modificados em um produto, visando à melhoria da aceitação em termos de características sensoriais.

Referências

- AGUIRRE, J. M.; TRAVAGLINI, D. A.; CABRAL, A. C. D.; TRAVAGLINI, M. M. E.; SILVEIRA, E. T. F.; SALES, A. M.; FIGUEIREDO, I. B.; FERREIRA, V. L. P. Secagem e armazenamento do resíduo resultante do processamento do extrato de soja. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 201-226, 1981.
- APLEVICZ, K. S. **Caracterização de Produtos Panificados á Base de Féculas De Mandioca Nativas e Modificadas**. 2006. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)-Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.
- APLEVICZ, K. S.; DEMIATE, I. M. Análises físico-químicas de pré-misturas de pães de queijo e produção de pães de queijo com adição de okara. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1416-1422, 2007.
- BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de okara e aplicação em pães do tipo francês. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 652-659, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000300026>
- CAMPOS, V. M. C. **Serviço Brasileiro de Resposta Técnica - Fabricação de Biscoito de Polvilho**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2006. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acesso em: 13 jul. 2010.
- DELLA LUCIA, S. M. **Métodos Estatísticos para Avaliação da Influência de Características Não Sensoriais na Aceitação, Intenção de Compra e Escolha do Consumidor**. 2008. 116 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/38/TDE-2008-05-14T133623Z-1158/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2011.
- FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL, 2008. 120 p.
- LAROSA, G.; ROSSI, E. A.; BARBOSA, J. C.; CARVALHO, M. R. Aspectos sensoriais, nutricionais e tecnológicos de biscoito doce contendo farinha de "okara". **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, 2006, v. 17, n. 2, p. 151-157.
- MAEDA, K. C.; CEREDA, M. P. Avaliação de duas metodologias de expansão ao forno do polvilho azedo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 139-143, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612001000200003>
- PINTO, D. D. J.; CASTRO, P. S. Estudo preliminar da secagem do okara (resíduo do extrato aquoso de soja) para inativação dos fatores antinutricionais e conservação. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, n. 18, p. 125-131, 2008.
- RESÍDUO de Processamento do Leite de Soja Vira Ingrediente para Alimentos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 118, n. 189, 2008.
- ROSSI, E. A. **Desenvolvimento e Avaliação Biológica do Potencial Hipocolesterolêmico de um Novo Produto Probiótico de Soja**. 2000. 154 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2000.