

## **Processo de fabricação e pesquisa de aceitabilidade de pão de forma especial com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de banana verde em panificadora de pequeno porte**

**Mylena Lillyan Alves da Costa**  
FBUi – Centro Universitário Farias Brito - CE

**Mauricio Johnny Loos**  
FBUi – Centro Universitário Farias Brito - CE

### **RESUMO**

Por definição, pão é o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa, fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e/ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes. Já o pão integral é definido como produto preparado, obrigatoriamente, com farinha de trigo e farinha de trigo integral e/ou fibra de trigo e/ou farelo de trigo (BRASIL, 2000).

**Palavras-chave:** Pão de forma, Farinha de trigo, Farinha de banana verde, Panificadora.

### **1 INTRODUÇÃO**

Por definição, pão é o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa, fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e/ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes. Já o pão integral é definido como produto preparado, obrigatoriamente, com farinha de trigo e farinha de trigo integral e/ou fibra de trigo e/ou farelo de trigo (BRASIL, 2000).

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo produzida na maioria dos países tropicais (SOUSA et al., 2003), e representa a quarta fonte de energia depois do milho, arroz e trigo.

Quando verde, a polpa de banana não apresenta sabor. Trata-se de uma massa com alto teor de amido e baixo teor de açúcares e compostos aromáticos. Kayisu e Hood (1981) mostraram que a banana verde apresenta amido resistente (AR), definido como a soma do amido e de produtos de degradação do amido que resistem à digestão no intestino delgado de indivíduos saudáveis (ASP, 1992), podendo, no entanto, ser fermentado no intestino grosso pela microflora presente (ENGLYST e MACFARLANE, 1986; GEE, JOHNSON e LUND, 1992) e, apresentando comportamento similar ao da fibra alimentar.

De acordo com Nugent (2005), os efeitos fisiológicos do AR são parcialmente comparáveis aos da fibra alimentar. Ao chegar ao cólon, o amido, que ainda não foi digerido é utilizado como substrato de fermentação pelas bactérias anaeróbicas para a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC).



Uma alternativa que vem ganhando corpo desde o início da década de 1970 consiste no aproveitamento de certas frutas como matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana, como a farinha da polpa de banana. Trata-se, sem sombra de dúvidas, de uma proposta plausível e concreta, visto que esses resíduos representam extraordinária fonte de materiais considerados estratégicos para algumas indústrias brasileiras (OLIVEIRA et al., 2002).

No que se refere aos hábitos alimentares, a baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é uma constante na população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Na tentativa de se elevar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre elas a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional superior ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Uma alternativa para este problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (VORAGEN, 1995).

Tendo em vista o crescimento da oferta de produtos do ramo de panificação no Brasil, é muito importante para as empresas deste ramo o desenvolvimento de novos produtos, pois isso as torna mais competitivas diante do mercado. Um dos objetivos do PDP nas empresas é atender de forma correta as necessidades dos consumidores a um baixo custo, o que ajuda a garantir a sobrevivência das empresas em um mercado cada vez mais competitivo (ROZENFELD et al., 2005).

## **2 OBJETIVO**

O presente trabalho teve como objetivo descrever o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) numa panificadora de pequeno porte, localizada na periferia da cidade de Fortaleza. Para isso, desenvolver um produto com elevado valor nutritivo, à base de farinha de banana verde; além disso, avaliar sua aceitação junto aos potenciais consumidores, com auxílio de testes sensoriais. Para cumprir seus objetivos, o trabalho estabelece os materiais e métodos, seguido pelos resultados e discussões e, finalmente, suas conclusões.

## **3 METODOLOGIA**

Este estudo foi realizado por meio do desenvolvimento de formulações de pães de forma contendo uma substituição parcial da farinha de trigo por farinha de banana verde em teores de 5%, 10% e 20%, tendo como público alvo, pessoas que buscam reduzir ingestão de açúcar na alimentação e ter benefícios com alimentos funcionais. Os pães foram avaliados sensorialmente por 60 provadores nos atributos: cor, aroma, sabor, textura e impressão global, além de atitude de compra e preferência. Foram aplicados testes sensoriais de escala Hedônica de nove pontos e atitude de compra a fim de avaliar as 3 (três) amostras.



## 4 DESENVOLVIMENTO

As empresas presentes num ambiente competitivo podem ser influenciadas por três forças (CLARK e FUJIMOTO, 1991). A primeira devido a intensa competição entre muitas empresas que buscam a diminuição dos seus custos de produção, o que permite um aumento da interação entre as empresas, bem como sua possibilidade de sobrevivência. Por outro lado, o número de empresas capazes de atuar no mercado também aumentou, tornando o desenvolvimento de novos produtos o diferencial de competitividade entre essas empresas. A segunda força considerada é a dos mercados fragmentados que são guiados por clientes cada vez mais exigentes, pois as necessidades dos consumidores tornaram-se um fator decisivo no processo de desenvolvimento de novos produtos. A terceira força é a da diversificação da tecnologia de desenvolvimento de novos produtos em diversas áreas, principalmente na área de novos alimentos, ampliando as opções para que as empresas possam satisfazer às necessidades dos novos mercados.

Os objetivos para o PDP pertencem a três categorias básicas: objetivos financeiros, garantir grandes retornos financeiros; objetivos estratégicos, podendo ser tanto ofensivos como defensivos, mantendo a empresa competitiva no mercado; objetivos táticos, direcionam a empresa a atingir as suas metas (FULLER,1994).

Para o PDP na indústria de alimentos, divide-se o processo em três fases, sendo: Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento (ZUIN e ALLIPRANDINI, 2006). Na primeira fase, de Pré-desenvolvimento, foram definidos os objetivos estratégicos, monitoramento das necessidades do mercado consumidor, elaboração do conjunto de ideias para novo produto e a elaboração dos conceitos do produto e embalagem.

Na fase de Desenvolvimento há a concretização do produto, seguindo todos os passos a seguir:

### 4.1 MATÉRIA-PRIMA

Para a elaboração dos pães de forma foram utilizados os seguintes ingredientes: farinha de trigo, farinha de banana verde, açúcar mascavo, sal, leite em pó, aditivo e água, os quais foram adquiridos no centro comercial de Fortaleza.

### 4.2 PROCESSAMENTO DOS PÃES

O processo de obtenção dos pães foi realizado na Panificadora de pequeno porte localizada na periferia da cidade de Fortaleza, estado do Ceará. Para o processamento foram utilizados os seguintes utensílios: recipientes plásticos para a pesagem dos ingredientes, colheres de polietileno, balança comercial, formas de aço inoxidável e forno a lenha.

As formulações foram desenvolvidas por modificações da formulação padrão, conforme apresentada na tabela 1, para pães de forma, utilizada na panificadora onde os pães foram produzidos.

Tabela 1 – Formulação básica dos pães.

Ingredientes	Quantidades
Farinha de trigo	500 g
Água	250 ml
Açúcar refinado	25 g
Leite em pó	5 g
Sal	5 g
Aditivo	1,3 g

Fonte: Os autores.

A partir da formulação apresentada foram elaborados três pães, com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de banana verde (FBV) em três diferentes concentrações: 5% (amostra A), 10% (amostra B) e 20% (amostra C), conforme mostra a tabela 2.

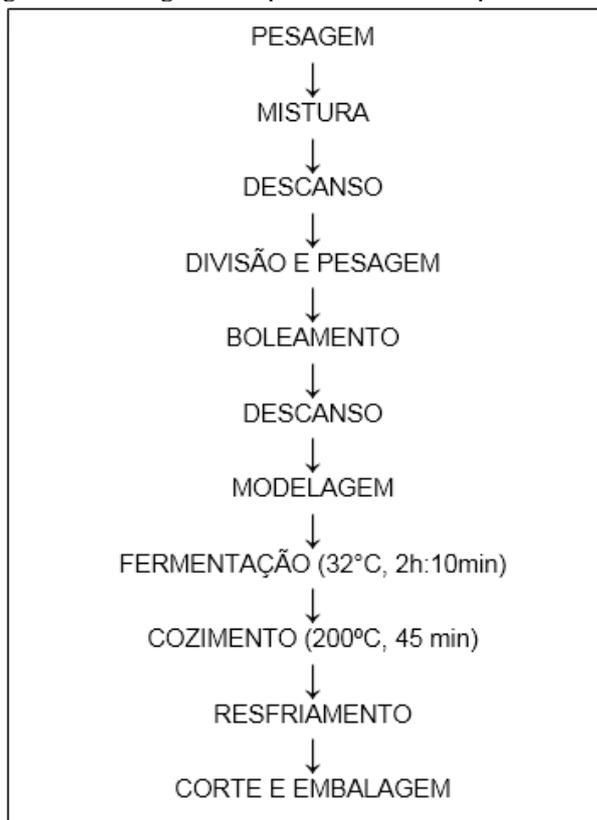
Tabela 2 – Formulações desenvolvidas para a elaboração de pães de forma.

Ingrediente	Padrão	F 5 (5% FBV)	F 10 (10% FBV)	F 20 (20% FBV)
Farinha de trigo	500 g	475 g	450 g	400 g
Farinha de banana verde	0	25 g	50 g	100 g
Água	250 ml	250 ml	250 ml	250 ml
Açúcar refinado	80 g	0	0	0
Açúcar mascavo	0	80 g	80 g	80 g
Leite em pó	5 g	5 g	5 g	5 g
Sal	5 g	5 g	5 g	5 g
Aditivo	1,3 g	1,3 g	1,3 g	1,3 g

Fonte: Os autores.

O processamento dos pães de forma ocorreu conforme descrito na figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processamento dos pães de forma.



Fonte: Os autores.

Na última fase, foi realizado o conjunto de estudos que ocorreram antes produto ser disponibilizado finalmente ao consumidor. No ambiente interno foram realizadas investigações a respeito da conformidade do produto quanto ao modo eficiente do processo de fabricação. Já no ambiente externo foram realizadas pesquisas sensoriais, a fim de, obter informações referentes à avaliação da previsão de sucesso do produto junto ao consumidor.

## 5 ANÁLISE SENSORIAL

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

As três amostras são:

- A=Pão de forma elaborado com 5% de farinha de banana verde;
- B=Pão de forma elaborado com 10% de farinha de banana verde;
- C=Pão de forma elaborado com 20% de farinha de banana verde.

## 5.2 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, em embalagens plásticas lacradas e dentro de um recipiente plástico, previamente higienizado e tampado.

As três amostras de pães de forma mostradas na figura 2, tiveram suas cascas removidas por completo e cortadas em tamanhos de aproximadamente 10g para a degustação. As cascas dos pães também foram servidas com tamanho aproximado a 2cm<sup>2</sup>, para avaliação da cor, em guardanapos de papel devidamente codificados com 3 (três) dígitos aleatórios, seguindo uma tabela de sugestão de números aleatórios. As amostras foram servidas em temperatura ambiente.

Figura 2 – Pães de forma, amostras A, B e C, respectivamente.

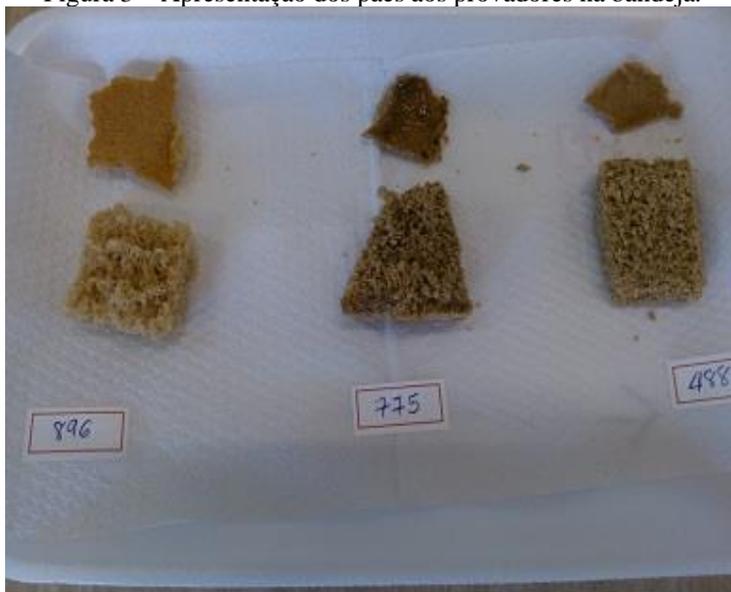


Fonte: Os autores.

As avaliações sensoriais das amostras foram realizadas por 60 provadores voluntários e sem treinamento prévio, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias.

Sessenta provadores não treinados avaliaram as três amostras de pães de forma adicionados de farinha de banana verde (amostras A, B e C). A identificação dos provadores foi realizada através de ficha de identificação inicial onde foram considerados: sexo, idade, grau de gostar de pão de forma e sua frequência de consumo. As amostras foram apresentadas de forma casualizada entre os provadores, conforme mostra a figura 3. Foi aplicado teste com Escala Hedônica de nove pontos (9=gostei muitíssimo até 1=desgostei muitíssimo) e atitude de compra (de 1 para “certamente compraria” até 5 para “certamente não compraria”).

Figura 3 – Apresentação dos pães aos provadores na bandeja.



Fonte: Os autores.

No teste de Escala Hedônica apresentado na figura 4, ou seja, teste de aceitação, cada amostra foi apresentada de forma monádica ao provador para que fossem avaliadas. Os provadores foram orientados a provar apenas a metade da amostra neste primeiro momento (para que não houvesse comparação entre as amostras durante este teste). Foi realizado teste de aceitação com as três amostras de pão integral, em relação aos atributos aroma, sabor, cor, textura e impressão global. Foram aplicados testes de escala hedônica de 9 pontos, com 60 provadores, consumidores de pão de forma integral.

Além disso, verificou-se a intenção de compra por parte dos consumidores referente às três amostras estudadas. Utilizou-se uma escala de 5 pontos, onde:

- 5 – Certamente compraria;
- 4 – Provavelmente compraria;
- 3 – Talvez compraria; talvez não compraria;
- 2 – Provavelmente não compraria;
- 1 – Certamente não compraria.



Figura 4 – Ficha de provadores.

**ANALISE SENSORIAL PÃO DE FORMA**

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

SEXO: ( ) MASCULINO ( ) FEMININO IDADE: ( ) 19 - 25 anos ( ) 26 - 35 anos ( ) 36 - 56 anos

1. Frequencia de consumo: ( ) Semanalmente ( ) Ocasionalmente  
( ) Quinzenalmente ( ) Não consumo

2. O quanto você gosta de pão de forma: ( ) Gosto muitíssimo ( ) Gosto moderadamente  
( ) Gosto muito ( ) Gosto ligeiramente

3. Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou e desgostou com relação à COR, AROMA, SABOR, TEXTURA e IMPRESSÃO GLOBAL.

9. Gostei muitíssimo  
8. Gostei muito  
7. Gostei moderadamente  
6. Gostei ligeiramente  
5. Nem gostei nem desgostei  
4. Desgostei ligeiramente  
3. Desgostei moderadamente  
2. Desgostei muito  
1. Desgostei muitíssimo

AMOSTRA	COR	AROMA	TEXTURA	IMPRESSÃO GLOBAL
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

4. Avalie cada amostra em relação a atitude de compra do produto, utilizando a escala abaixo e baseando-se na impressão global do produto:

	AMOSTRA	ATITUDE DE COMPRA
5. Certamente compraria	_____	_____
4. Provavelmente compraria	_____	_____
3. Talvez compraria; Talvez não compraria	_____	_____
2. Provavelmente não compraria	_____	_____
1. Certamente compraria	_____	_____

Fonte: Os autores.

Os resultados foram analisados através de gráficos (histogramas), os quais serão apresentados a seguir.

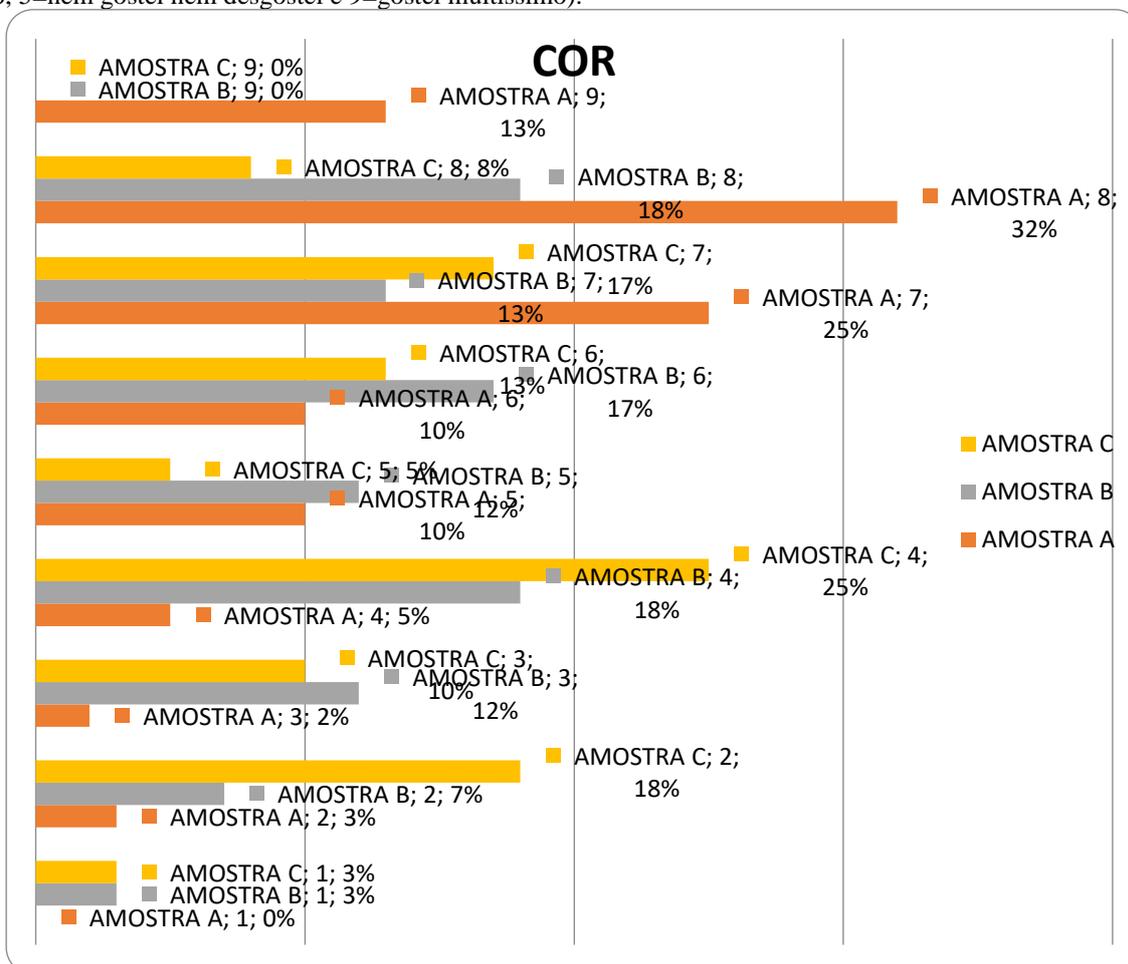
## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos para o teste de escala hedônica, construíram-se histogramas da porcentagem de respostas em função dos valores hedônicos para cada atributo.

Para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais é necessário que se obtenha um índice de aceitabilidade de, no mínimo 70%. Os resultados do teste de Escala Hedônica estão apresentados em histogramas de barras. No que se refere ao atributo cor, como mostra a Figura 5, as três amostras obtiveram frequências acumuladas distintas na faixa de aceitação (notas de 6 a 9).

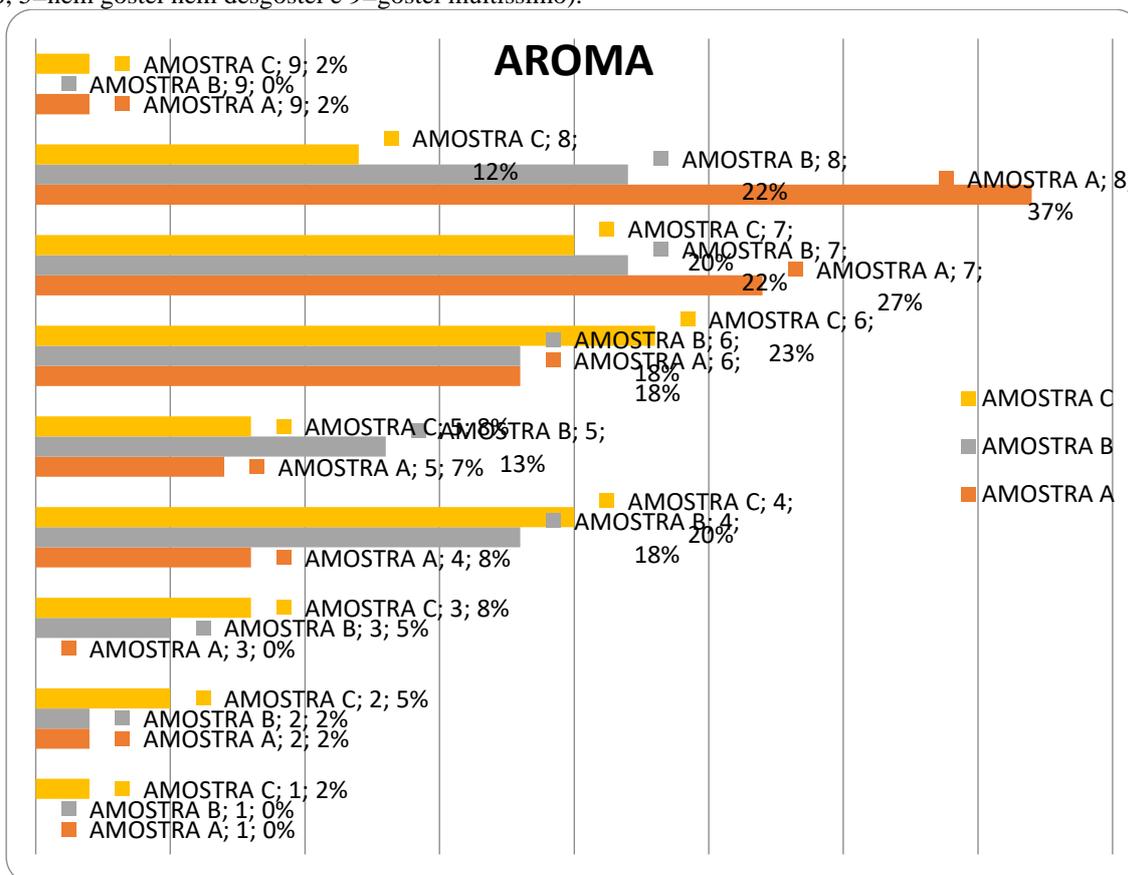
A amostra A nessa faixa atingiu 80%; B= 48% e C= 38%, ou seja, somente a cor da amostra A obteve um índice acima do mínimo necessário para a sua aceitabilidade.

Figura 5 – Histograma dos resultados da análise sensorial de pão especial de forma "elaborado com a substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde", em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à Cor (1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei nem desgostei e 9=gostei muitíssimo).



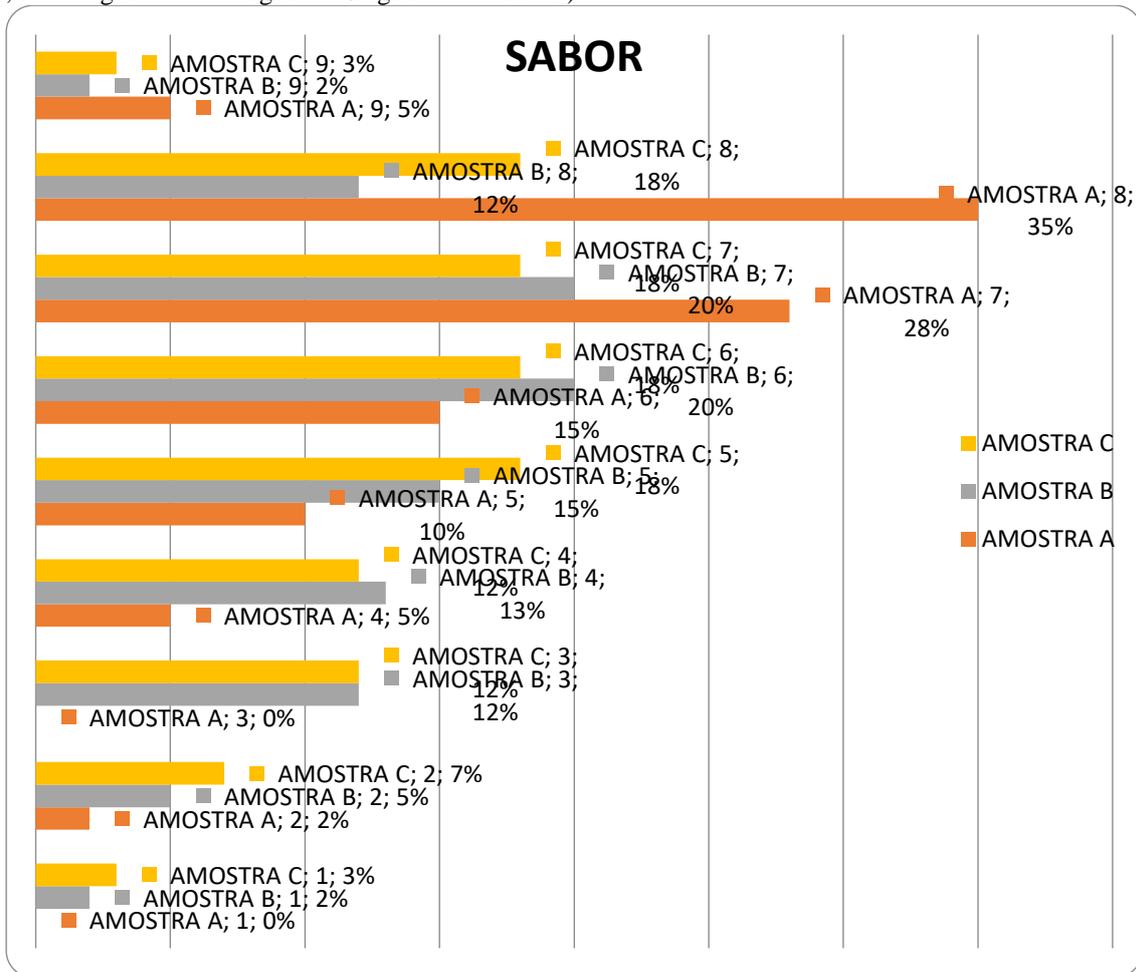
A figura 6 fornece o percentual de aceitabilidade com relação ao atributo aroma e mostra que mais uma vez somente a amostra A ultrapassou os 70% do índice de aceitabilidade, ficando com 84%, e as demais amostras não atingiram o índice mínimo para serem aceitas, ficando com as seguintes porcentagens: 62% e 57%, respectivamente. A amostra A apresentou maior percentual de notas na faixa de 8 (“gostei muito”).

Figura 6 – Histograma dos resultados da análise sensorial de pão especial de forma ”elaborado com a substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde”, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à Aroma (1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei nem desgostei e 9=gostei muitíssimo).



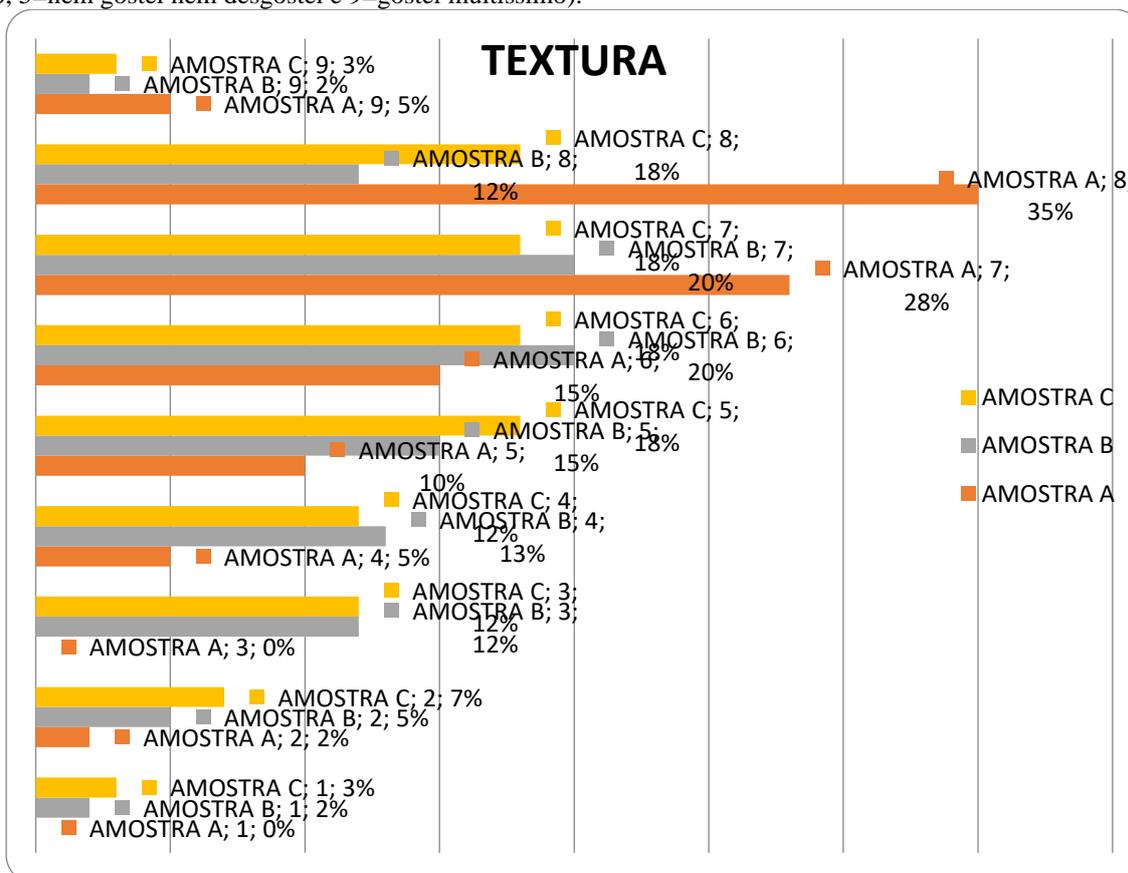
A Figura 7 mostra a aceitabilidade das amostras com referência ao atributo sabor, sendo que se verificou que a amostra A atingiu 83%; B= 54% e C= 47%, onde as amostras B e C apresentaram menores percentuais de aceitação na faixa 8, ou seja, mais uma vez, somente a amostra A atingiu o índice necessário para a sua aceitabilidade de 70%.

Figura 7 – Histograma dos resultados da análise sensorial de pão especial de forma ”elaborado com a substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde”, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à Sabor (1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei nem desgostei e 9=gostei muitíssimo).



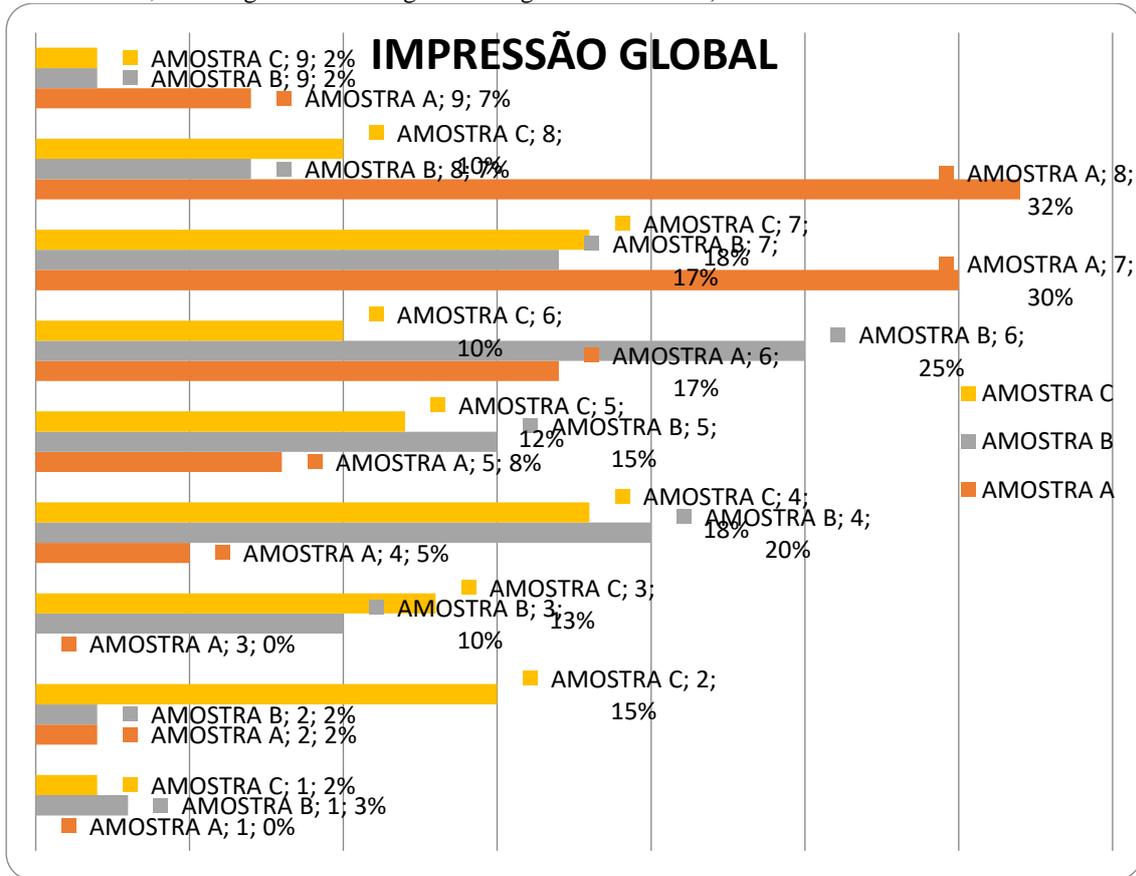
A figura 8 mostra o percentual com relação ao atributo textura, sendo que as três amostras obtiveram as seguintes frequências acumuladas na faixa de aceitação (notas de 6 a 9): amostra A atingiu 82%; B= 40% e C= 42%, respectivamente. E mais uma vez somente a amostra A obteve um índice acima do mínimo necessário para a sua aceitabilidade.

Figura 8 – Histograma dos resultados da análise sensorial de pão especial de forma ”elaborado com a substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde”, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à Textura (1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei nem desgostei e 9=gostei muitíssimo).



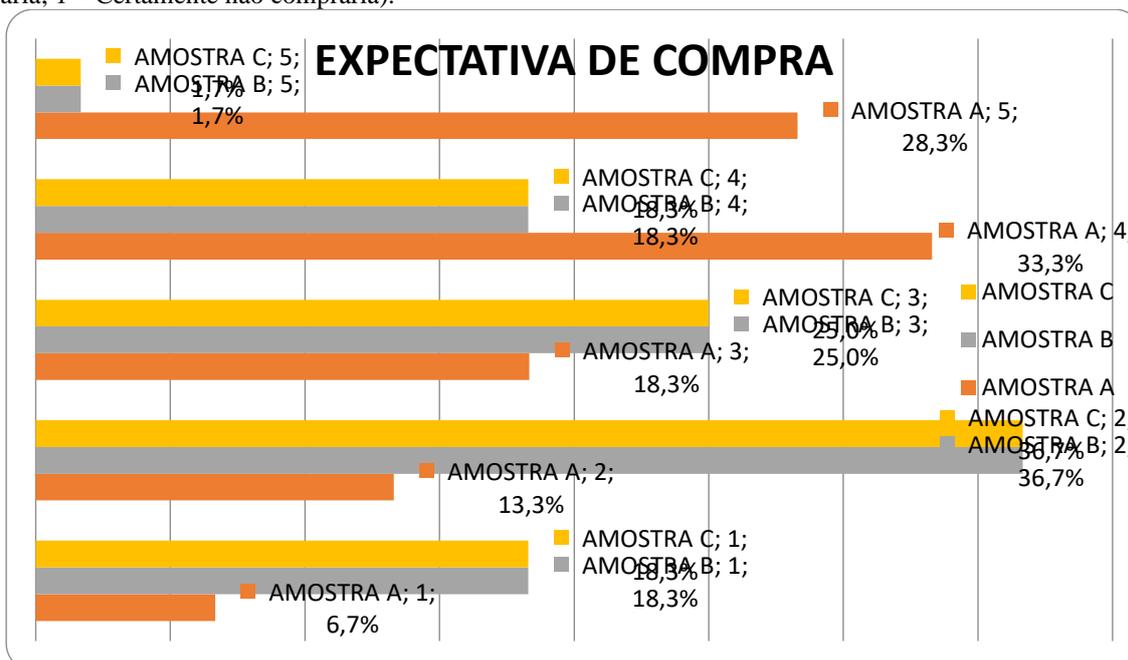
A figura 9 mostra a aceitabilidade das amostras com relação à impressão global, onde verificou-se novamente que somente a amostra A obteve um índice acima do mínimo necessário para a sua aceitabilidade. Os índices obtidos foram de 86%, 51% e 40%, para a impressão global das três amostras, A, B e C, respectivamente.

Figura 9 – Histograma dos resultados da análise sensorial de pão especial de forma ”elaborado com a substituição parcial de farinha de trigo por farinha de banana verde”, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à Impressão Global (1=desgostei muitíssimo, 5=nem gostei nem desgostei e 9=gostei muitíssimo).



De acordo com a figura 10, a amostra A apresentou maior frequência de expectativa de compra dentro da atitude de compra classificada em “certamente compraria”. A mesma obteve mais de 50% no somatório de suas porcentagens de expectativa de compra.

Figura 10 – Histograma dos resultados da atitude de compra relacionados com a percentagem de respostas. (Escala de 5 pontos, onde: 5 – Certamente compraria; 4 – Provavelmente compraria; 3 – Talvez compraria; talvez não compraria; 2 – Provavelmente não compraria; 1 – Certamente não compraria).



A figura 10 também retrata que as amostras B e C apresentaram uma maior dúvida em relação à atitude de compra “talvez comprasse; talvez não comprasse”. As amostras B e C apresentaram uma maior rejeição em relação à atitude de compra “certamente não compraria”, ambos com 36,67% de índice de rejeição.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na empresa em questão, o PDP se mostrou bastante organizado, sendo considerado simples e estruturado. A empresa de cunho familiar está empenhada atualmente no desenvolvimento dos produtos a fim de se lançar num mercado cada vez mais promissor, entretanto mais competitivo e globalizado, de produtos funcionais.

Com base nos resultados, conclui-se que o pão de forma especial elaborado com a substituição de farinha de trigo por farinha de banana verde elaborado com a formulação “A” poderá ser consumido como mais uma opção de alimento funcional, pois em todos os aspectos avaliados essa amostra apresentou um bom nível de aceitabilidade.



## REFERÊNCIAS

ASP, N.G. Resistant starch. Proceedings from the second plenary meeting of euresta: European Flair Concerned Action 11, on physiological implications of the consumption of resistant starch in man. Creta, 29/05 a 02/06/1991. European Journal of Clinical Nutrition, v.46, supl.2: S1-148, 1992.

BRASIL. Portaria RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do pão. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm>.

CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. Product development performance: strategy, organization, and management in the word auto industry. Boston Mass: HBS Press, 1991.

ENGLYST, H.N.; MACFARLANE, G.T. Breakdown of resistant and readily digestible starch by human gut bacteria. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 37, p. 699-706, 1986.

FULLER, G.W. New Food Product Development: From Concept marketplace. Florida: CRC Press LLC, 1994.

GEE, J.M.; JOHNSON, I.T.; LUND, E.K. Physiological properties of resistant starch. European Journal of Clinical Nutrition, v. 46, supl. 2, S125, 1992.

KAYISU, K.; HOOD, L. F. Molecular structure of banana starch. Journal of Food Science, Chicago, v.46, n.6, p.1894-1897, jun.,1981.

NUGENT A. Health Properties of Resistent Starch. Nutrition Bulletin. Volume 30, Issue 1[on-line], British Nutrition Foundation. London.UK., pp. 27-54, 2005.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.22, n.3. p. 259-262, set/dez. 2002.

ROZENFELD, H. et al (Orgs). Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005. v. 1. 542 p.

SOUSA, P. H. M. et al. Influência da concentração e da proporção fruto: xarope na desidratação osmótica de bananas processadas. Ciência e Tecnologia Alimentos, v. 23 (supl), p. 126-130, 2003.

VORAGEN, A. G. J. Technological aspects of functional food-related carbohydrates. Trends in Food Science & Technology, v. 9, n. 8, p. 328-335, 1998.

ZUIN, L.F.S.; ALLIPRANDINI, D. H. Gestão da inovação na produção agropecuária (GIPA). In: ZUIN, L.F.S. (Org.); QUEIROS, T. R. (Org.). Agronegócios: gestão e inovação. 1 ed. São Paulo: Saraiva,v.1, p.252-278, 2006.