

## ANÁLISE DISCRIMINANTE MÚLTIPLA DO MERCADO VAREJISTA DE AÇAÍ EM BELÉM DO PARÁ<sup>1</sup>

ANTÔNIO CORDEIRO DE SANTANA<sup>2</sup>, ÁDAMO LIMA DE SANTANA<sup>3</sup>,  
ÁDINA LIMA DE SANTANA<sup>4</sup>, MARCOS ANTÔNIO SOUZA DOS SANTOS<sup>5</sup>,  
CYNTIA MEIRELES DE OLIVEIRA<sup>6</sup>

**RESUMO** - O açaí é um dos principais alimentos da população paraense e de maior consumo *per capita* em 2010. A venda de açaí em Belém é realizada por diversas unidades que operam no mercado varejista. O objetivo deste trabalho foi identificar os segmentos de mercado: quitandas, microempreendedores e supermercados, a partir da análise de um conjunto de variáveis que definem as decisões dos consumidores de açaí. Utilizou-se do método *stepwise* da análise discriminante múltipla para estimar as funções discriminantes. Os resultados mostram que o segmento identificado com maior precisão foi o de quitandas, com 100%, seguido do segmento de supermercado com 96,5% dos casos classificados corretamente, e o segmento de microempreendedores, com 90,9%, apresentou a menor precisão no enquadramento dos consumidores. O modelo estimado apresentou elevada significância no processo de estimação, uma vez que as funções, incluindo as variáveis quantidade de açaí, renda dos consumidores, preço do açaí, qualidade do açaí, preço do peixe e preço da farinha, classificaram corretamente 95,6% dos elementos originais.

**Termos para indexação:** Consumo de açaí, análise multivariada, escore discriminante.

## MULTIPLE DISCRIMINANT ANALYSIS OF THE RETAIL AÇAÍ MARKET IN BELÉM DO PARÁ

**ABSTRACT** - Açaí pulp is one of the main foods in the State of Pará and of higher per capita consumption in 2010. The sale of açaí in Belém is carried out by several units that operate in the retail market. The objective of this study was to identify market segments: greengrocers, micro entrepreneurs and supermarkets, from the analysis of a set of variables that define the decisions of açaí consumers. The stepwise multiple discriminant analysis was used to estimate the discriminant functions. Results show that the segment identified with greater precision was the greengrocery, with 100%, followed by supermarkets, with 96.5% of the cases accurately classified, and the segment of micro entrepreneurs, with 90.9%, had the lowest accuracy in the consumer classification. The estimated model showed a high significance in the estimation process, since the functions with the variables amount of açaí, consumer income, price of açaí, quality of açaí, price of fish and price of flour, correctly classified 95.6% of the original elements.

**Index terms:** Consumption of açaí, multivariate analysis, discriminant score.

<sup>1</sup>(Trabalho 362-13). Recebido em: 02-10-2013. Aceito para publicação em: 30-04-2014.

<sup>2</sup>Prof. Associado da Universidade Federal Rural da Amazônia e pesquisador de produtividade do CNPq. E-mail: acsantana@superig.com.br

<sup>3</sup>Prof. Adjunto da Universidade Federal do Pará e orientador de pós-graduação. E-mail: alwkynew@gmail.com.

<sup>4</sup>Doutoranda em Engenharia de Alimentos pela Unicamp. E-mail: adina\_santana@hotmail.com.

<sup>5</sup>Prof. Assistente da Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: marcos.santos@ufra.edu.br.

<sup>6</sup>Profª. Adjunta da Universidade Federal Rural da Amazônia. E-mail: cyntiamei@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

A bebida da polpa de açaí, ou simplesmente açaí, é o alimento mais popular da dieta do consumidor paraense, principalmente da cidade de Belém. Está enraizado na gastronomia da população do Pará e, nesse século, transformou-se em consumo de massa e incorporou-se ao *marketing* de turismo no Estado do Pará.

Até os anos de 1980, a oferta de açaí, em Belém, era determinada pelas quitandas, que são os locais onde o fruto do açaí é batido (despolpado) e vendido diretamente aos consumidores. No período da safra, que se estende de agosto a janeiro (SANTANA et al., 2012), as quitandas surgem em todos os bairros de Belém, para atender os consumidores da proximidade, que costumam efetivar a compra no momento das refeições.

Essas quitandas funcionam em residências, baiucas ou tabernas e em pequenos comércios informais. Portanto, a oferta e a demanda configuram um mercado que opera próximo da concorrência perfeita, com grande número de consumidores e de vendedores, cada um sem escala suficiente para influenciar no preço de equilíbrio do mercado. Para os consumidores, o produto é considerado homogêneo, com as mesmas características e qualidade. Esse segmento de mercado, em 2002, representava uma parcela de 53% do mercado varejista de açaí de Belém (SANTANA et al., 2012). A capacidade de processamento diário varia entre quatro e 10 rasas de 14 kg de frutos por dia, ofertando entre 36 L/dia na entressafra (fevereiro a julho) e 90 L/dia de açaí popular, ou açaí médio, na safra (agosto a janeiro). As condições de higiene são precárias e operam na informalidade, uma vez que, dada a quantidade de bateadeiras, cada uma atende a um pequeno número de consumidores. O nível de renda do consumidor é baixo, e a única exigência é que o açaí seja fresco, ou seja, batido no mesmo dia.

Ao longo dos anos 90, aumentou o número de bateadeiras com maior escala de produção e, algumas, localizadas em bairros de maior poder aquisitivo e em pontos estratégicos nos mercados e feiras livres. Essas unidades utilizam boas práticas de fabricação, manipulação, embalagem com a marca da microempresa e vendem um produto de melhor qualidade e maior valor agregado. Além disso, incluem-se os serviços de entrega do produto em domicílio e estão empenhados na organização dos fabricantes para adquirir maior quantidade do fruto a preço diferenciado, com vistas a manterem e/ou aumentarem a participação no mercado.

Esse segmento do mercado representava,

em 2002, uma parcela de 34% do mercado varejista de açaí e diferencia-se das quitandas informais, que continuam operando na franja competitiva do mercado (SANTANA; GOMES, 2005). Essa mudança é pautada na qualidade e na segurança alimentar, o que caracteriza o segmento de mercado como de microempreendedores do açaí em Belém. Estão localizados nos mercados e feiras livres de Belém e em pontos estratégicos de grande concentração populacional, como residenciais. A capacidade de processamento dessas microempresas varia entre cinco rasas, ou 40 L/dia (entressafra) e 20 rasas, ou 160 L/dia (safra) por dia, em média (SANTANA; COSTA, 2008). Além da qualidade do produto, incluem-se na formação de estratégias competitivas os serviços de entrega em domicílio e as informações sobre a marca e o processo de fabricação.

A partir de 2002, os supermercados de Belém passaram a vender um açaí de maior qualidade e pagamento parcelado e, no mesmo ano, conquistaram uma fatia de 23% do mercado consumidor (SANTANA; GOMES, 2005; SANTANA; COSTA, 2008). Atualmente, as redes de supermercados, praças de alimentação em *shopping* e pontos de venda em que o açaí é o produto principal configuram o terceiro segmento de mercado.

O segmento de supermercados vende o açaí popular, ou açaí médio (esse produto apresenta entre 8% e menos de 12% de matéria seca), conforme Santana et al. (2012). Enquadram-se aqui, também, os pontos de venda do açaí com marca específica e características que os diferenciam das quitandas e dos microempreendedores. Cada loja, em média, processa cinco rasas na entressafra, ou 35 L/dia e 25 rasas na safra, ou 200 L/dia. O produto é diferenciado em qualidade, embalagem, acondicionamento e por difundir a marca açaí popular.

O comportamento do mercado de fruto e da polpa de açaí no mercado consumidor e o desempenho competitivo da agroindústria de polpa de frutas foram analisados por Santana (2007) e Santana et al. (2012). Porém, nenhum trabalho analisou a segmentação do mercado consumidor de açaí em Belém, que configura a nova dinâmica de fabricação, comercialização e consumo do produto. O produto é natural; portanto, não sofre processo de pasteurização, elaboração de *mix* ou quaisquer transformações químicas que modifiquem as características originais do açaí. Essa configuração do mercado é importante para o planejamento da oferta, com vistas a orientar a política pública para exigir a melhoria da qualidade do produto e inserir as quitandas no mercado formal.

O mercado de açaí de Belém, de acordo com as preferências de compra dos consumidores está configurado por três segmentos, embora não se conheçam as variáveis que discriminam adequadamente os consumidores desses segmentos. O conhecimento dessas variáveis, de acordo com as manifestações dos consumidores ao exercerem a compra do açaí, permite às unidades de venda desenvolverem estratégias para otimizarem a venda, diferenciarem os produtos e aumentarem a participação no mercado varejista local. Além disso, contribui-se para o ajustamento das políticas públicas em apoio à produção, processamento e comercialização do produto. Nesta perspectiva, o trabalho aplica a análise discriminante múltipla para identificar e separar estes segmentos de mercado a partir de características socioeconômicas dos consumidores de açaí da cidade de Belém.

Com efeito, ainda não é generalizada a utilização das boas práticas de fabricação visando a aumentar a qualidade do produto e a garantir a segurança ao consumidor, dada a vinculação do açaí à doença de Chagas. Todavia, as notícias veiculadas na mídia, associando a doença de Chagas ao açaí, resumem-se a indícios de que a fruta mal higienizada pode contaminar a bebida e ser um veículo na transmissão da doença de Chagas (NÓBREGA et al., 2009; BENCHIMOL-BARBOSA, 2010). Nessa perspectiva, Santana et al. (2012) revelam que o açaí pasteurizado seria a solução para prevenir contra esse problema, porém a população local não está acostumada a consumir o produto pasteurizado. Sendo assim, outras medidas de higienização são apresentadas em Pessoa e Teixeira (2012). Além desse requisito de qualidade, quais fatores socioeconômicos influenciam nas decisões de compra do açaí e permitem separar, de forma adequada, os segmentos desse mercado varejista em Belém?

Para responder a essa questão, o objetivo do trabalho foi identificar as variáveis com maior poder de discriminar os segmentos do mercado varejista de polpa de açaí da cidade de Belém, estimar as funções discriminantes e prever em qual segmento os consumidores não contemplados na amostra ou consumidores potenciais desse produto devem ser enquadrados.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é o mercado varejista de açaí da cidade de Belém, por ser o principal centro consumidor de açaí do Estado do Pará, do Brasil e do Mundo, e onde a produção e a comercialização se

realiza em três segmentos de mercado (SANTANA; GOMES, 2005). Este produto, juntamente com a farinha e o peixe, representa a principal dieta alimentar da população paraense, sobretudo a de menor poder aquisitivo (SANTANA; GOMES, 2005; SANTANA; COSTA, 2008; SANTANA et al., 2012; NOGUEIRA et al., 2013). Não obstante a importância do açaí na alimentação dos paraenses, conta-se com poucos estudos sobre mercado e comercialização do produto, e as estatísticas de consumo familiar do açaí e farinha no mercado de Belém, realizadas no âmbito da Pesquisa de Orçamentos Familiares do IBGE (2010) não refletem a realidade do mercado consumidor de Belém, pois subestima o consumo de quase todos os produtos. Recentemente, com a exigência de qualidade do produto e a organização dos segmentos de processamento e comercialização do açaí, necessita-se identificar as variáveis que permitem discriminar os três tipos de mercado varejista para orientar as decisões de investimento em tecnologia, qualidade, sanidade e diferenciação do produto, serviços de comercialização e atendimento aos consumidores.

Os dados médios de consumo mensal de açaí, considerando os períodos de safra e de entressafra, renda da família, preço dos produtos complementares, ou produtos que são ingeridos juntos nas refeições para satisfazer à necessidade do consumidor (peixe, farinha tradicional, farinha de tapioca e farinha d'água, camarão seco e charque) e de produtos substitutos, ou produtos que podem substituir o açaí quando o preço deste aumenta de forma significativa (frutas, suco de frutas, refrigerantes, bacaba – fruto que produz uma polpa com características próximas ao açaí), qualidade do produto (marca, embalagem, higiene, congelado, pasteurizado), nível de escolaridade, idade, sexo, tamanho da família e local de compra foram obtidos a partir da aplicação de um formulário a uma amostra probabilística do tipo aleatória simples de 385 consumidores, no período de setembro a dezembro de 2010, com nível de confiança de 95% (SANTANA; COSTA, 2008; SANTANA, 2007; SANTOS et al., 2011; SANTANA et al., 2012). Dessa amostra inicial, foram eliminados 23 elementos por causa de valores atípicos e/ou falta de informações sobre algumas das variáveis econômicas: preço, quantidade e renda. A amostra final ficou com 362 consumidores e erro amostral de 5,15%.

O questionário incluiu questões fechadas e abertas sobre as características do consumidor e também sobre as unidades de produção, porque integra uma pesquisa mais ampla, que o grupo de pesquisa “Cadeias Produtivas, Mercado e

Desenvolvimento Sustentável na Amazônia” vem realizando sobre diversas cadeias produtivas e, em específico, a cadeia do açaí. Na definição do tamanho da amostra, assumiu-se um nível de significância de 95% e a proporção de 50% por se tratar de pesquisa de opinião, em função das respostas dicotômicas e com grau de qualificação na escala *Likert*, cuja incerteza na resposta induz o pesquisador a ser um pouco mais conservador (SANTANA et al., 2002). Na coleta dos dados, manteve-se a equipe composta de professores, alunos da pós-graduação (mestrado e doutorado), alunos de graduação e pesquisadores auxiliares para atuar nos 150 locais de concentração de venda do açaí (bairros com maior densidade de batedeiras de açaí, feiras livres, mercadinhos, supermercados, pontos de venda especializados) e os consumidores eram abordados adotando-se critérios de alternância da sequência da entrevista com base no sexo e idade, de acordo o contingente de consumidores do local. Nos bairros, quando a entrevista ocorreu em residência, elegeram-se as residências alternadas entre números pares e ímpares. Em residencial, sortearam-se os níveis dos pisos, e as entrevistas foram feitas com dois sujeitos do respectivo piso sorteado. Esta estratégia foi adotada para se aproximar um pouco da amostragem aleatória, que seria praticamente impossível de ser realizada.

### Modelo de análise discriminante múltipla

A análise discriminante é aplicada quando a variável dependente é qualitativa (representando os diferentes grupos) e as variáveis independentes são quantitativas e/ou qualitativas (JOHNSON; WICHERN, 2007). Nesta pesquisa, a variável dependente representa os segmentos do mercado de açaí de Belém, e as variáveis independentes estão relacionadas aos fatores que influenciam na decisão das famílias para demandarem açaí em cada segmento desse mercado. Assim, a análise discriminante permite identificar o subconjunto de variáveis que apresentam maior poder para distinguir os grupos, de tal forma que, conhecendo-se as características de um novo consumidor de açaí, é possível prever, no caso deste trabalho, a que segmento de mercado pertence (SALOMÃO et al., 2012).

A análise discriminante tem sido utilizada, desde o final dos anos de 1950, na análise de diversos fenômenos em que o interesse é identificar, a partir de um conjunto de elementos com características específicas, diversos grupos de uma população. Os estudos recentes mais diretamente relacionados a este trabalho, aplicaram a análise discriminante para classificar os compradores de créditos de

carbono de conglomerados econômicos com base em suas atitudes e preferências por rótulos de sustentabilidade de projetos que adotam mecanismos de desenvolvimento limpo (PARNPHUMEEESUP; KERR, 2011) e, no mercado de produtos, para avaliar a eficácia de compras online realizadas no ambiente virtual por grupos de adolescentes, diferenciados pelo grau de envolvimento nas compras de acordo com as oportunidades e diferenciações dessa cadeia de comércio (HILL; BETTY, 2011). Outros estudos aplicaram a análise discriminante múltipla para avaliar os fatores que determinam o desempenho competitivo de empresas da indústria brasileira de produtos manufaturados que operam em ambiente de turbulência financeira e econômica, bem como para prever o impacto de investimentos em pesquisa e desenvolvimento sobre o desempenho competitivo das indústrias japonesas de máquinas e de energia elétrica, a influência dos fatores que definem a saúde financeira de empresas de manufaturados que negociam em bolsas e a precisão dos índices de falência corporativa de empresas coreanas em diferentes indústrias (GONSALVES et al., 2008; SUEYOSHI; GOTO, 2009; RAFIEL et al., 2011; LEE; CHOI, 2013).

Assumindo que o vetor de variáveis aleatórias  $x$  discriminadoras dos segmentos do mercado de açaí apresenta distribuição normal multivariada e a matriz de covariância é igual para todos os grupos, a distância utilizada na separação dos segmentos é dada pela equação 01.

$$D_j^2(x) = (x - \bar{x}_j)' Cov_c^{-1}(x - \bar{x}_j) \quad (01)$$

em que:  $D^2$  é o quadrado da distância da variável padronizada ou também denominada de distância generalizada de Mahalanobis;  $x$  é o vetor de variáveis discriminantes;  $\mu$  é o vetor das médias de  $x_j$  e  $Cov_c$  é a matriz de covariância conjunta das variáveis discriminantes da população.

No caso em que a variância é diferente entre os segmentos do mercado, situação comumente encontrada em trabalhos sobre fenômenos socioeconômicos, o escore discriminante é estimado aplicando-se a equação 02.

$$D_j^2(x) = -\frac{1}{2} \ln |Cov_j| - \frac{1}{2} (x - \bar{x}_j)' Cov_j^{-1} (x - \bar{x}_j) + \ln p_j \quad (02)$$

em que:  $Cov_j$  é a matriz de covariância do segmento de mercado;  $j$  o conjunto das variáveis discriminantes, e  $p_{x_j}$  é a probabilidade prévia associada a cada segmento do mercado de açaí.

A escolha das variáveis com poder discriminante significativo é feita por meio do

maior nível de significância da estatística  $F$  e/ou do menor valor do lambda de Wilks. O vetor  $x$  é formado por variáveis que definem as características do consumidor de açaí, incorporam os elementos necessários para descrever cada segmento de mercado e contribuem para sua adequada separação a partir da comparação entre as médias dos escores discriminantes.

O modelo discriminante linear de Fisher não faz exigência quanto ao tipo de distribuição das variáveis utilizadas na discriminação das populações, gera as menores taxas de classificação incorretas e representa a combinação linear das variáveis que, de forma adequada, compõem as funções discriminantes que são utilizadas para descrever e analisar as diferenças dos segmentos de mercado. O modelo é especificado pela equação 03.

$$z_k = a_k + \sum_{i=1}^n b_i x_{ik} \quad (03)$$

em que:  $z_k$  é o escore da função discriminante para o segmento de mercado  $k$ ;  $a_k$  é o intercepto da função discriminante do segmento de mercado  $k$ ;  $b_i$  é o peso discriminante para a variável independente  $i$ , de cada função discriminante;  $x_{ik}$  é a variável independente  $i$ , para o segmento de mercado  $k$ .

A técnica *stepwise* foi utilizada para eleger as variáveis com máximo poder de separação dos segmentos do mercado de açaí. O processo combina a adição de variáveis com grande poder de separação dos segmentos e elimina as de menor contribuição, com base no maior valor da estatística  $F$  e/ou menor valor do lambda de Wilks. A cada variável que entra na equação de Fisher, aplica-se a distância de Mahalanobis para garantir que ela maximiza a distância entre os grupos mais próximos, de modo que o subconjunto de variáveis escolhidas é o que apresenta maior percentagem de classificação correta. Além disso, essa técnica evita os efeitos de multicolinearidade entre as variáveis independentes, uma vez que a cada variável que entra na equação, examina-se sua relação com as demais já selecionadas para avaliar se existe algum efeito de redundância entre elas. Com relação à violação da hipótese de normalidade multivariada, tem-se que seus efeitos sobre a classificação e a previsão dos resultados podem não afetar significativamente o poder discriminante do modelo linear de Fisher, sobretudo quando a amostra de dados é grande (RAUSCH; KELLEY, 2009).

Finalmente, a avaliação do modelo discriminante é feito por meio de uma validação

cruzada para verificar se o modelo estimado separa corretamente os consumidores entre os segmentos do mercado de açaí. Para isso, novas funções discriminantes são estimadas a partir de um subconjunto de variáveis dentre as selecionadas para o modelo original.

A estimação dos parâmetros das funções discriminantes foi realizada por meio do software PASW Statistics 18 (SPSS 18). Os parâmetros das funções discriminantes também foram estimados no Software Stata 12, com vistas a se fazer o teste de normalidade multivariada que não está disponível no SPSS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise discriminante inicia com os testes do Lambda de Wilks e da estatística  $F$  da análise de variância do vetor das variáveis descritoras do fenômeno estudado, com base na amostra de 362 observações. Os resultados desses testes revelaram que apenas as variáveis renda da família, quantidade, preço do açaí, preço do peixe, qualidade do açaí, preço da farinha tradicional, nível de escolaridade e preço do charque apresentaram significância estatística a 1%. Essas variáveis descritoras devem apresentar diferenças univariadas significativas entre os três segmentos do mercado, por isso foram submetidas ao método de estimação *stepwise*.

Os consumidores de açaí dos segmentos de mercado estudados, em geral, diferenciam-se pela quantidade comprada, renda da família e nível educacional. O consumo familiar anual *per capita* de açaí foi, respectivamente, de 41,2 litros no segmento de quitanda, 31,6 litros no segmento de microempreendedor e 29,3 litros no segmento de supermercado. Com relação à variável renda real *per capita* da família, obteve-se o valor de R\$ 918,58 para o segmento quitanda, R\$ 1.681,19 para o segmento de microempreendedor e R\$ 2.535,76 para o segmento de supermercado. Quanto ao nível de educação, 92%, 85% e 61% dos consumidores, respectivamente, dos segmentos quitanda, microempreendedor e supermercado, possuem até o nível médio de escolaridade. No segmento quitanda, apenas 8% dos consumidores possuem o ensino superior. Nos demais segmentos, são 15% e 39% os percentuais de consumidores que têm nível superior e/ou pós-graduação.

O comportamento dos consumidores com relação às duas primeiras variáveis é fundamental para discriminar os segmentos de mercado, porque o maior consumo *per capita* de açaí no segmento quitanda está relacionado a um produto com

características de qualidade inferior em termos de higiene, menor teor de matéria seca e menor preço, por ser um açaí, em geral, com mais água, daí ser possível ter um consumo maior com uma renda mais baixa (NOGUEIRA et al., 2013). Nos segmentos de empreendedores e de supermercados, a qualidade do produto é melhor, e os preços são superiores em relação ao segmento de quitanda, respectivamente, em 25% e 61%. Por fim, a variável educação permite uma escolha mais fundamentada quanto à qualidade alimentar do produto, tendendo, em grande parte dos casos, a preferir os segmentos de supermercado e de empreendedores, sobretudo para prevenir-se da doença de Chagas (SANTANA; COSTA, 2008).

Uma descrição das variáveis incluídas no modelo discriminante e das demais que não foram incluídas neste trabalho, assim como as análises sobre as relações de demanda e oferta do mercado de polpa de açaí em Belém podem ser vistas em Santana e Gomes (2005), Santana e Costa (2008) e Santana et al. (2012), e sobre o mercado de fruto de açaí no Estado do Pará como um todo pode ser encontrado em Santana e Gomes (2005) e Nogueira et al. (2013).

Os valores dos coeficientes, ou pesos associados às funções discriminantes, estão na Tabela 1. As funções foram estimadas com base nas seis variáveis que apresentaram maior poder de discriminação significativa entre os segmentos de mercado, de acordo com os testes F e/ou Lambda de Wilks, avaliados a cada passo da técnica *stepwise*. As variáveis preço do charque, nível educacional, preço da farinha d'água, preço da farinha de tapioca e preço do camarão seco foram retiradas do modelo, de acordo com o processo *stepwise*, em função de apresentar redundância com outras variáveis selecionadas ao longo dos passos de escolhas das variáveis com maior poder de separação entre os segmentos de mercado do açaí.

Ao final do processo *stepwise*, as variáveis eleitas para integrar as funções discriminantes estimadas foram, em ordem decrescente do poder discriminante: quantidade de açaí, preço do açaí, renda da família, qualidade do açaí, preço do peixe e preço da farinha tradicional. As funções estimadas com essas variáveis podem ser utilizadas para a previsão de novos consumidores do açaí. As informações obtidas desses novos consumidores podem ser substituídas em cada uma das três funções discriminantes da Tabela 1, e a função que gerar o maior valor para o escore discriminante, indica o segmento a que pertence esse novo elemento.

Os principais alimentos complementares no consumo de açaí são a farinha tradicional e o peixe frito ou assado, sobretudo pelas populações de

baixa renda. As combinações do açaí com camarão, charque ou farinha de tapioca, em função do preço elevado, representam menor consumo (SANTANA et al., 2012). Assim, as variáveis incluídas nas funções discriminantes representam, adequadamente, as características dos consumidores que demandam açaí nos três segmentos do mercado varejista de Belém. Adicionalmente, a variável qualidade do produto, que capta as reações dos consumidores às boas práticas de fabricação para evitar a doença de Chagas, embalagens, marcas e serviços de informação e entrega do produto, apresentou influência positiva para discriminar os segmentos de quitandas e de microempreendedores e negativa para o segmento de supermercados. Nesse caso, os consumidores acreditam que o produto negociado nos supermercados seja de qualidade, desobrigando-se de observar essa característica do produto.

Por fim, apresenta-se um exemplo de como prever o segmento de mercado de açaí a que um consumidor entrevistado deve ser enquadrado. Os valores das variáveis discriminantes de um consumidor foram substituídos nas funções da Tabela 1, da seguinte forma:

$$Z_{quitanda} = 0,288 \text{ Quantidade de Açaí} + 3,376 \text{ Preço do Açaí} + 0,013 \text{ Renda da Família} + 2,444 \text{ Qualidade do Açaí} + 2,277 \text{ Preço do Peixe} + 2,081 \text{ Preço da Farinha Tradicional} - 18,241$$

$$Z_{quitanda} = 0,288 (12) + 3,376 (6) + 0,013 (1250) + 2,444 (1) + 2,277 (5) + 2,081 (4) - 18,241 = 43,874$$

$$Z_{microempreendedor} = 0,189 \text{ Quantidade de Açaí} + 3,877 \text{ Preço do Açaí} + 0,025 \text{ Renda da Família} + 2,151 \text{ Qualidade do Açaí} + 1,994 \text{ Preço do Peixe} + 1,334 \text{ Preço da Farinha Tradicional} - 63,911$$

$$Z_{microempreendedor} = 0,189 (12) + 3,877 (6) + 0,025 (1250) + 2,151 (1) + 1,994 (5) + 1,334 (4) - 63,911 = 37,802$$

$$Z_{supermercado} = 0,891 \text{ Quantidade de Açaí} + 3,089 \text{ Preço do Açaí} + 0,033 \text{ Renda da Família} - 2,500 \text{ Qualidade do Açaí} + 6,668 \text{ Preço do Peixe} + 1,384 \text{ Preço da Farinha Tradicional} - 63,911$$

$$Z_{supermercado} = 0,891 (12) + 3,089 (6) + 0,033 (1250) - 2,500 (1) + 6,668 (5) + 1,384 (4) - 63,911 = 42,941$$

Neste caso, o consumidor pertence ao segmento de quitandas, por ser a função que

apresentou o maior valor para o escore discriminante.

Os aspectos multivariados das funções discriminantes são revelados pelas correlações canônicas, que indicam o grau em que as variâncias das variáveis dependentes podem ser representadas ou explicadas pelas variáveis independentes incluídas nas três funções discriminantes (JOHNSON; WICHERN, 2007). Assim, as funções discriminantes podem ser consideradas como altamente significativas, dado que a primeira função exibiu uma correlação canônica de 0,936, e a segunda, de 0,730. Portanto, a variância total explicada pela primeira função foi de 87,61%, e a segunda explicou 53,29% da variância remanescente (12,39%). Portanto, o modelo discriminante explicou 94,21% da variância total dos segmentos do mercado de açaí.

A validação das funções discriminantes é aferir sua capacidade de discriminar corretamente os elementos da amostra entre os três segmentos de mercado. Os resultados desta avaliação são apresentados na Tabela 2 e permitem afirmar que 95,6% dos casos amostrados foram classificados de forma correta e apenas 4,4% foram classificados de forma incorreta pelo modelo estimado de três equações discriminantes.

A função discriminante do segmento quitanda indica que 100% dos casos amostrados foram corretamente classificados. Este fato corresponde à fidelidade dos consumidores em relação às quitandas, pelas relações de proximidade e conveniência da compra, sabem a qualidade do produto e as condições facilitadas no pagamento à vista ou a prazo. Neste segmento, o açaí é, geralmente, batido no horário das principais refeições para atender às exigências dos consumidores. Quando esta prática não é observada, os consumidores mudam com facilidade para outra quitanda que dispõe do produto despulpado no dia. O consumidor deste segmento é o de menor poder aquisitivo e tem sua dieta alimentar à base do açaí, que é consumido todos os dias pelo menos uma vez. A frequência modal é duas vezes ao dia, seguido pelos que consomem uma vez, no almoço ou no jantar, e uma parcela menor que consome três vezes ao dia.

A função discriminante estimada para o segmento de microempreendedores permitiu fazer a classificação correta de 90,9% dos consumidores, e os 9,1% restantes foram considerados como pertencentes ao segmento quitanda. Neste caso, grande parte das compras é feita ao longo do dia, e o produto é envasado e armazenado em geladeiras e/ou refrigeradores. O volume de produto é maior, e parte do dele é entregue no domicílio. Por isso, alguns consumidores das quitandas também compram açaí neste segmento, e vice-versa. Neste segmento de

mercado, a frequência de consumo modal é de uma vez por dia.

Por último, a função discriminante do segmento supermercado conseguiu classificar corretamente 96,5% dos consumidores, e os 3,5% restantes foram alocados no segmento de microempreendedores. Estes consumidores, em geral, possuem maior poder aquisitivo, compram a prazo com cartão de crédito e acreditam na melhor qualidade do produto vendido, em função de informação divulgada na mídia local. O produto é despulpado, envasado e posto à venda em um ambiente com gelo e temperatura “adequada”. Neste mercado, as compras são realizadas de uma a três vezes por semana. Portanto, existe uma pequena área nebulosa na separação entre os dois primeiros segmentos, uma vez que 13 consumidores com características dos compradores de açaí das quitandas se definiram como consumidores dos estabelecimentos de microempreendedores. Entre os dois últimos segmentos, apenas três consumidores foram indicados como pertencente ao segmento de supermercados quando, na verdade, pertencem ao segmento de microempreendedores.

A validação cruzada indicou que 95,3% dos consumidores foram classificados corretamente. Os resultados estão muito próximos da solução original, o que confere validade à análise e demonstrou que a violação dos pressupostos de normalidade multivariada e de variâncias desiguais não afetou os resultados gerados pelo modelo discriminante, dado que a amostra é grande. Esses resultados foram superiores ao valor referido ao critério de chance máxima, dado pela razão entre os elementos do grupo com maior participação (143 elementos) e o número total de consumidores (362 elementos), que foi de 39,5%. Portanto, o modelo estimado apresenta uma excelente efetividade na discriminação correta dos segmentos do mercado de açaí.

Estes resultados permitem orientar o mercado varejista de açaí para superar o problema da qualidade e da segurança alimentar do açaí. Neste aspecto, as quitandas devem adotar as boas práticas de fabricação e mudarem para o segmento de microempreendedores. No entanto, essa questão da qualidade recorrentemente vincula o açaí à doença de Chagas, o que afeta todos os segmentos do mercado, com maior risco atribuído às quitandas. Nesse caso, abre-se espaço para a criação de um novo segmento de mercado para a venda do açaí pasteurizado, cujo processo elimina o protozoário que causa a doença.

No mercado de Belém, em função do hábito alimentar, o açaí pasteurizado ainda não é demandado, por apresentar características visuais

diferentes do açaí batido na hora. Porém suas propriedades organolépticas e nutricionais não são afetadas, o que pode ser levado ao conhecimento da população por meio de campanhas de saúde e do *marketing* integrado. Assim, a formação desse novo segmento de mercado pode ser iniciada com o fornecimento do produto pelas agroindústrias ao mesmo tempo em que a tecnologia de pasteurização se difunde para os demais segmentos do mercado. Essa tecnologia, por exigir uma escala mínima de produção para tornar o negócio viável, promove uma reestruturação do mercado, com forte diminuição das quitandas e aumento dos microempreendedores, conforme Santana (2007), Santana et al. (2007) e Santana e Costa (2008).

Por fim, com a utilização das boas práticas de fabricação e da pasteurização do açaí, a diferenciação dos segmentos pauta-se em organizar os fabricantes para criar vínculos com os extrativistas, viabilizar a infraestrutura de comercialização da fruta com

base no preço mínimo, agregar valor e diferenciar o produto por meio de marca, inclusão de serviços de entrega em domicílio, fidelizar os consumidores e explorar as dinâmicas das economias de proximidade.

Por fim, em função da metodologia estatística utilizada para identificar as variáveis discriminadoras e confirmar a separação dos segmentos do mercado de açaí em Belém, as análises de cunho econômico e social dos resultados sobre cada segmento de mercado estão limitadas a esse aspecto da metodologia. Assim, o desenvolvimento de outro estudo para a análise das relações de demanda de açaí dos três segmentos de mercado deve ser realizado. Também, a amostragem necessita de aprimoramento para tornar-se cada vez mais representativa dos segmentos do mercado. Assim, deve-se avaliar a possibilidade da inclusão de um novo segmento de mercado para o açaí pasteurizado e/ou com tecnologia diferenciada, em função da relação do consumo de açaí com a doença de Chagas.

**TABELA 1** – Resultados da equação discriminante de Fisher a ser utilizada na classificação dos segmentos de mercado do açaí *in natura* de Belém, relativo ao segundo semestre de 2010.

Variável	Coeficientes das equações por segmento de mercado		
	Quitanda	Microempreendedor	Supermercado
Quantidade de açaí	0,288	0,189	0,891
Preço do açaí	3,376	3,877	3,089
Renda da família	0,013	0,025	0,033
Qualidade do açaí	2,444	2,151	-2,500
Preço do peixe	2,277	1,994	6,668
Preço da farinha tradicional	2,081	1,334	1,384
Constante	-18,241	-36,435	-63,911

Fonte: Dados da pesquisa

**TABELA 2** – Resultados da classificação das amostras de dados pelas funções discriminantes dos estágios sucessional da vegetação secundária do Estado do Pará.

Segmento de mercado		Previsão dos consumidores por grupo			Total
		Quitanda	Microempreendedor	Supermercado	
Contagem original <sup>a</sup>	1	134	0	0	134
	2	13	130	0	143
	3	0	3	82	85
	1	100,0	0,0	0,0	100,0
	% 2	9,1	90,9	0,0	100,0
	3	0,0	3,5	96,5	100,0
Contagem da Validação cruzada <sup>b</sup>	1	134	0	0	134
	2	14	129	0	143
	3	0	3	82	85
	1	100,0	0,0	0,0	100,0
	% 2	9,8	90,2	0,0	100,0
	3	0,0	3,5	96,5	100,0

a. 95,6% dos casos dos segmentos originais estão corretamente classificados.

b. 95,3% dos casos dos segmentos da validação cruzada estão corretamente classificados.

Fonte: Dados da pesquisa.

## CONCLUSÕES

O modelo discriminante estimado permite confirmar que o mercado varejista de açaí de Belém, com base nas variáveis discriminadoras, está configurado em três segmentos, com a seguinte participação: quitanda com 37%; microempreendedores com 40%; e supermercados com 23%.

As variáveis de maior peso discriminante dos segmentos de mercado são: quantidade de açaí, renda da família, preço do açaí, qualidade do açaí, preço do peixe e preço da farinha tradicional, por apresentar menor valor para o teste de Wilks no método *stepwise*.

O modelo discriminante estimado apresenta elevada capacidade de separar corretamente os segmentos do mercado, com 95,6% dos casos originais corretamente classificados. O segmento identificado com maior precisão é o de quitanda, com 100%, e o segmento de empreendedores, com 90,6%, apresenta a menor precisão no enquadramento dos consumidores. Por fim, a variância total dos segmentos de mercados é explicada em 94,25% pelas funções discriminantes, o que valida o modelo.

As equações discriminantes podem prever e indicar corretamente os segmentos de mercado a que pertencem os consumidores de açaí que não foram contemplados na amostra, fato que contribui fortemente para o planejamento da oferta de açaí no mercado de Belém.

A variável qualidade do açaí exerce influência positiva na discriminação dos segmentos de quitandas e de empreendedores e negativa para supermercados, dado que todos os consumidores atribuem importância à melhoria na qualidade para os dois primeiros segmentos e confiam que a qualidade é requisito assegurado pelos supermercados.

Finalmente, conclui-se que a violação dos pressupostos de normalidade multivariada e da não igualdade das matrizes de variância e covariância, em função do tamanho da amostra, não afeta significativamente o erro de separação dos segmentos de mercado do açaí.

## REFERÊNCIAS

- BENCHIMOL-BARBOSA, P. R. Further comments on oral transmission of Chagas' disease in Brazil: epidemiology, geographical distribution and viability of the infective parasite. **International Journal of Cardiology**, Amsterdam, v.141, n.2, p.203-204, 2010.
- GONÇALVES, C. A.; DIAS, A. T.; MUNIZ, R. M. Análise discriminante das relações entre fatores estratégicos, indústria e desempenho em organizações brasileiras atuantes na indústria manufatureira. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v.12, n.2, p.287-311, 2008.
- HILL, W. W.; BEATTY, S. E. A model of adolescent' online consumer self-efficacy (OCSE). **Journal of Business Research**, Massachusetts, v.64, n.10, p.1025-1033, 2011.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares (POF): 2008-2009**. Rio de Janeiro, 2010. 282p.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 2007. 773p.
- LEE, S.; CHOI, W. S. A multi-industry bankruptcy prediction model using back-propagation neural network and multivariate discriminant analysis. **Expert Systems with Applications**, New York, v.40, n.8, p.2941-2946, 2013.
- NÓBREGA, A. A.; GARCIA, M. H.; TATTO, E.; OBARA, M. T.; COSTA, E.; SOBEL, J.; ARAÚJO, W. N. Oral transmission of Chagas Disease by consumption of acai palm fruit, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v.15, n.4, p.653-655, 2009.
- NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C.; GARCIA, W. S. A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Pará: de 1994 a 2009. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 60, p. 324-331, 2013.

- PARNPHUMESUP, P.; KERR, S. A. Classifying carbon credit buyers according to their attitudes towards and involvement in CDM sustainability labels. **Energy Policy**, Tennessee, n.10, p.6271-6279, 2011.
- PESSOA, J. D. C.; TEIXEIRA, G. H. A. **Tecnologias para inovação nas cadeias euterpe**. Brasília: Embrapa, 2012. 343p.
- RAFIEI, F. M.; MANZARI, S. M.; BOSTANIAN, S. Financial health prediction models using artificial neural networks, genetic algorithm and multivariate discriminant analysis: Iranian evidence. **Expert Systems with Applications**, New York, v.38, n.8, p.10210-10217, 2011.
- RAUSCH, J. R.; KELLEY, K. A comparison of linear and mixture models for discriminant analysis under nonnormality. **Behavior Research Methods**, Texas, v.41, n.1, p.85-98, 2009.
- SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I. C.; BRIENZA JÚNIOR, S.; AMARAL, D. D.; SANTANA, A. C. Sistema capoeira classe: uma proposta de sistema de classificação de estágios sucessionais de florestas secundárias para o Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, Belém, v. 7, n. 3, p.297-317, 2012.
- SANTANA, A. C. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.45, n.4, p.749-775, 2007.
- SANTANA, A. C.; COSTA, F. A. Mudanças recentes na oferta e demanda do açaí no Estado do Pará. In: SANTANA, A. C.; CARVALHO, D. F.; MENDES, F. A. T. **Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial**. Belém: Banco da Amazônia, 2008. p.205-226.
- SANTANA, A. C.; GOMES, S. C. Mercado, comercialização e ciclo de vida do mix de produtos do açaí no Estado do Pará. In: David Ferreira Carvalho. (Org.). **Ensaio selecionados sobre a economia da Amazônia nos anos 90**. Belém: Unama, 2005. v. 2, p. 85-115.
- SANTANA, A. C.; PESSOA, J. D. C.; SANTANA, A. L. O Mercado de açaí e os desafios tecnológicos da Amazônia. In: PESSOA, J. D. C.; TEIXEIRA, G. H. A. **Tecnologias para inovação nas cadeias euterpe**. Brasília: Embrapa, 2012. p.21-39.
- SANTANA, A. C.; SANTANA, Á. L.; NOGUEIRA, A. K. M. Retornos à escala e vantagem competitiva de custo das empresas de polpa de frutas no Estado do Pará. **Amazônia: ciência & desenvolvimento**, Belém, v. 2, p.187-203, 2007.
- SANTOS, P. C.; SANTANA, A. C.; BARROS, P. L. C.; QUEIROZ, J. C. B.; VIEIRA, T. O. O emprego da geoestatística na determinação do tamanho “ótimo” de amostras aleatórias com vistas à obtenção de estimativas dos volumes dos fustes de espécies florestais em Paragominas, Estado do Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, v.41, n.2, p.213-222, 2011.
- SUEYOSHI, T.; GOTO, M. Can R&D expenditure avoid corporate bankruptcy? Comparison between Japanese machinery and electric equipment industries using DEA-discriminant analysis. **European Journal of Operational Research**, Poznan, v.196, n.1, p.289-311, 2009.