

## ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS APLICADO A SENSORIAL DE ALIMENTOS

**Nayara Félix SILVA(1); Elisa Norberto Ferreira SANTOS (2)**

- (1) Estudante, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.  
(2) Professor, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.  
(3) \* Autor Correspondente: E-mail: [elisasantos@iftm.edu.br](mailto:elisasantos@iftm.edu.br)

**RESUMO:** Análise sensorial é um conjunto de técnicas que através dos sistemas sensoriais: olfativo, tátil, auditivo, gustativo e visual é capaz de identificar quais os atributos são desejáveis para determinado alimento com objetivo de reduzir, incorporar, suprir e intensificar o "produto" atendendo as expectativas dos consumidores. Quando se faz um levantamento de grandes quantidades de dados, a Análise Componentes Principais (ACP) tem como ideia a redução na quantidade de massa de dados com menor perda possível de informações. Essa técnica tem como permitir uma representação gráfica das diferenças de aceitação entre as amostras em uma escala bi-dimensional, possibilitando a identificação de cada consumidor e suas preferências em relação aos alimentos avaliados. O "R" é um software de estatística gratuito, no qual possui código de programação livre permitindo construção de gráficos. Para cada análise estatística existe um pacote específico que auxilia o estatístico. O presente trabalho objetivou aplicar um estudo de caso na área de análise sensorial de alimentos utilizando o software "R" e o pacote facto mine R

**Palavras-Chave:** Dados; Estatística; Facto Mine R; Software "R".

### INTRODUÇÃO

Segundo Varella (2008) a ideia de análise de componentes principais está relacionada com a redução de massa de dados, com mínimo de perda da informação. É uma técnica multivariada que têm como modificar um conjunto de variáveis originais em outro conjunto de variáveis de mesma dimensão. Cada componente principal é uma combinação linear de todas as variáveis originais, são independentes entre si e aferido com o propósito de reter, o máximo de informação, em termos da variação total contida nos dados.

Análise de componentes principais têm como propósito explicar a estrutura da variância e covariância de um vetor aleatório, formado de p-variáveis aleatórias, por meio de combinações lineares das variáveis originais. Os componentes principais, ou seja, combinações lineares são não correlacionadas entre si (HONGYU; SANDANIELO; JÚNIOR, 2015).

A análise sensorial é um conjunto de técnicas que determinam a qualidade sensorial dos alimentos à partir dos sistemas sensoriais: olfativo, gustativo, tátil, auditivo e visual. As características sensoriais são analisadas por uma equipe na qual destina o alimento para uma finalidade. Como na seleção e caracterização de matérias primas, na seleção do processo de

elaboração, no estabelecimento das especificações das variáveis das diferentes etapas do processo, na otimização da formulação, na seleção dos sistemas de envase e das condições de armazenamento e no estudo de vida útil do produto final (PENNA, 1999 apud BARBOZA; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2003).

Identificar quais atributos são desejáveis em determinado alimento se constitui uma ferramenta valiosa, sendo possível perceber exatamente quais atributos sensoriais devem ser reduzidos, intensificados, suprimidos ou incorporados em um produto para que ele possa atender as expectativas dos consumidores e, ainda, superar seus concorrentes (STONE & SIDEL, 1993).

Deste modo, Análise de Componentes Principais (ACP) no desenvolvimento de um Mapa de Preferência Interno é um procedimento estatístico multivariado que considera a individualidade dos consumidores e não somente a média do grupo. A técnica tem como probabilidade de obter uma representação gráfica das diferenças de aceitação entre as amostras em uma escala bi-dimensional, possibilitando a identificação de cada consumidor e suas preferências em relação aos alimentos avaliados (MINIM, 2010, RIANI et al., 2013).

O presente trabalho objetivou-se em aplicar estudos de caso do teste de Análise de Componentes Principais utilizando o software “R” pelo pacote facto mine R aplicado a área de análise sensorial de alimentos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para evidenciar o funcionamento do teste de Análise de Componentes Principais dentro do software “R” através do pacote facto mine R, foi proposto a seguir, um exemplo prático constantemente observado em práticas da análise sensorial de alimentos.

Como exemplo, foi realizado um teste sensorial com 451 avaliadores, a fim de analisar 9 (nove) produtos em relação aos atributos: aparência, textura e sabor (tabela 1).

**Tabela 1.** Notas médias para os atributos Aparência, Textura e Sabor, atribuídas por 451 avaliadores no teste sensorial de nove produtos.

PRODUTOS	ATRIBUTOS		
	APARÊNCIA	TEXTURA	SABOR
A	7,32	7,36	7,74
B	7,34	7,82	7,96
C	7,50	7,44	8,08
D	6,36	6,60	6,96
E	7,30	7,36	7,28
F	7,70	7,60	7,84
G	6,70	6,04	6,92
H	7,72	7,32	8,00
I	7,40	7,48	7,38

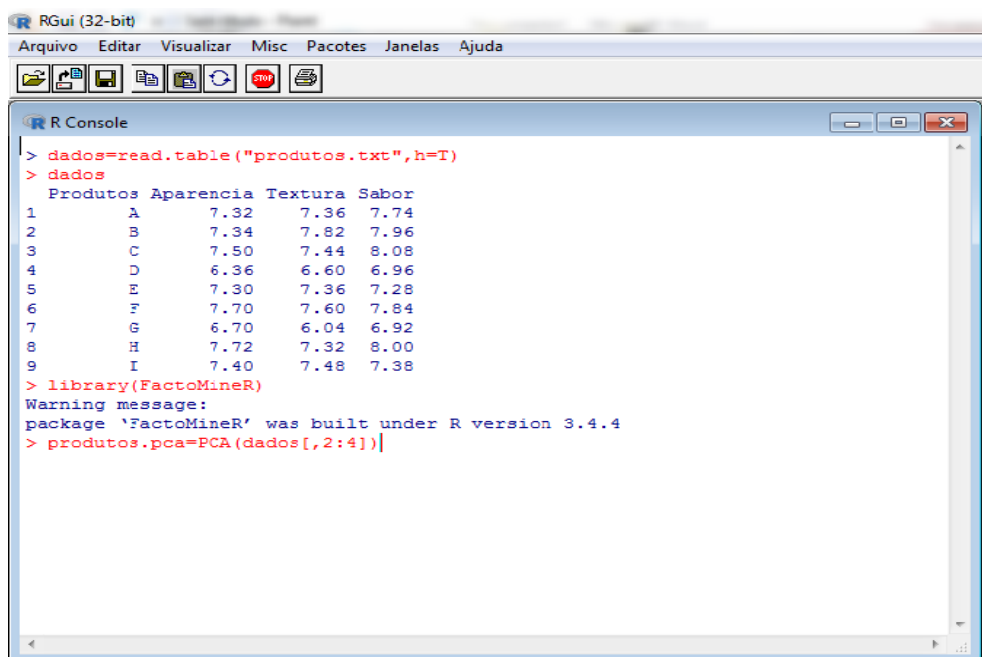
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O "R" é um software de estatística na construção de gráficos que pode ser baixado e distribuído gratuitamente. Possui um código de programação livre, possibilitando qualquer pessoa utilizar o código de comando na criação de pacotes, para cada análise estatística, existe um pacote específico assessorando o estatístico.

No nosso estudo de Análise de Componentes Principais utilizamos o pacote facto mine R com o seguinte código de programação:

```
dados=read.table("produtos.txt",h=T)  
dados  
library(FactoMineR)  
  
produtos.pca=PCA(dados[,2:4])
```

Aplicado o código no software "R", o programa fornecerá os seguintes valores de saída, mostrados na figura 1.

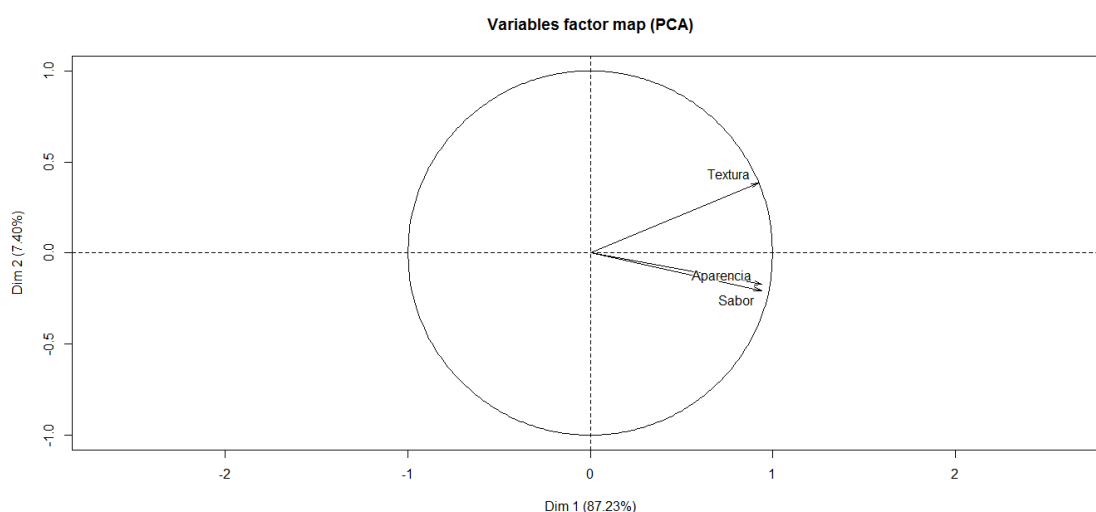


```
> dados=read.table("produtos.txt",h=T)
> dados
  Produtos Aparencia Textura Sabor
1        A      7.32    7.36  7.74
2        B      7.34    7.82  7.96
3        C      7.50    7.44  8.08
4        D      6.36    6.60  6.96
5        E      7.30    7.36  7.28
6        F      7.70    7.60  7.84
7        G      6.70    6.04  6.92
8        H      7.72    7.32  8.00
9        I      7.40    7.48  7.38
> library(FactoMineR)
Warning message:
package 'FactoMineR' was built under R version 3.4.4
> produtos.pca=PCA(dados[,2:4])
```

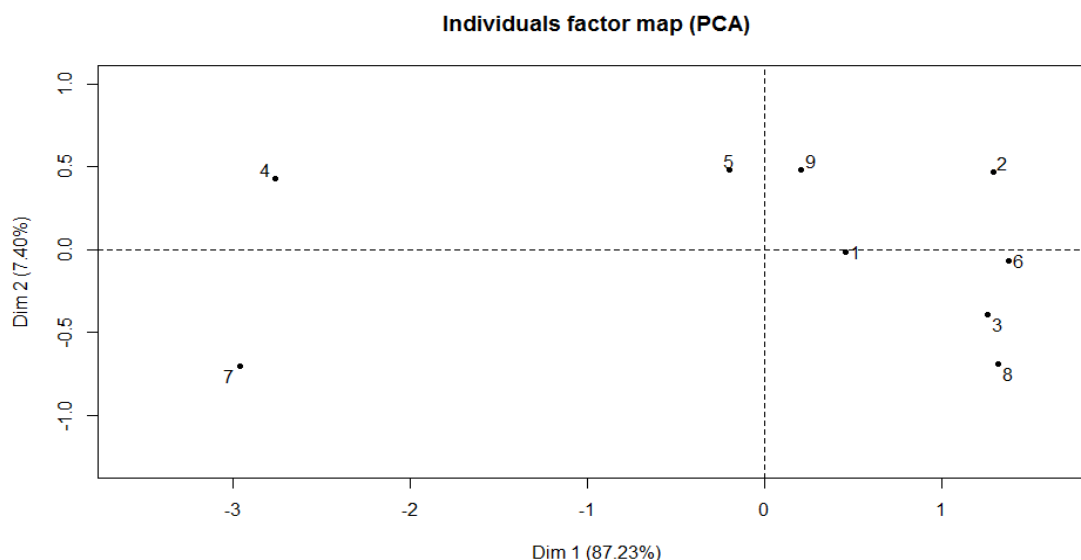
**Figura 1.** Leitura da tabela txt pelo “R”.

Os conjuntos de dados que foram submetidos à Análise de Componentes Principais (ACP) nos permite uma análise global dos resultados e sugere quais atributos mais caracterizaram os tratamentos, como mostrado na figura 2. Fica evidenciado também as relações entre os produtos, mostrados na figura 3.

Nessa primeira saída, o software anexou todos os dados presentes no arquivo TXT.



**Figura 2.** Análise de Componentes Principais (ACP).



**Figura 3.** Análise de componentes principais (ACP) dos nove produtos.

Análise do componente principal demonstrou, nos dois primeiros componentes principais 94,63% da variabilidade entre as amostras. Analisando os dois gráficos ao mesmo tempo, observa-se que a separação espacial das amostras em relação aos dois componentes principais sugeriu que houve diferença quanto à aceitação delas em relação aos atributos: aparência, textura e sabor. O mapa de preferência tem como fornecer informações de opiniões individuais dos consumidores quanto à aceitabilidade das amostras quanto em oferecer a possibilidade de segmentação das amostras em grupos de critérios similares de preferência (DAMÁSIO et al; 1999).

Assim, analisando a figura 2, é possível sugerir a correlação linear positiva entre os atributos aparência e sabor. Nas amostras apresentadas na figura 3 verifica-se que os produtos um, três, seis, oito apresentaram-se próximos, caracterizado por apresentar maior intensidade de aparência e sabor, ou seja, maior semelhança. Os produtos dois e nove se caracterizaram mais pela maior textura. Os produtos quatro, cinco e sete distanciaram das demais amostras, sugerindo que houve diferenças quanto à aceitação delas.

## CONCLUSÃO

Por meio desse trabalho, percebe-se o quanto a estatística é uma ferramenta importante para análise e avaliação de dados. O grande levantamento de quantidade de dados, percebe-se que o uso por meio de métodos da estatística univariada torna a ser inviável. Deste modo, Análise de Componentes Principais é muito eficiente quando associado a ideia de redução de massa de dados, com menor perda possível de informações. Sendo o pacote facto mine R responsável pela realização

teste de Análise de Componentes Principais (ACP) fornecendo toda análise de dados e gerando os gráficos conhecido como Mapa de Preferência.

### REFERÊNCIAS

BARBOZA, L. M. V; FREITAS, R. J. S; WASZCZYNSKYI, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil alimentos**, nº 18, Janeiro/Fevereiro de 2003.

DAMÁSIO, M. H.; COSTELL, E.; DURAN, L. Optimising acceptability of low-sugar strawberry gels segmenting consumers by internal preference mapping. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Sussex, v.79, n.4, p.626-632, 1999.

HONGYU, K; SANDANIELO, V. L. M; JUNIOR, G. J. O. Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **Engineering and Science**, v. 1, n.5, p. 83-90, 2015.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial** - estudo com consumidores. Viçosa: UFV, 2010. 308p.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. New York: Academic Press, 1993.338 p.

VARELLA, Carlos Alberto Alves. **Análise de Componentes Principais**. 2008. 12f. Dissertação (Pós Graduação em **AGRONOMIA**) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Universidade do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.