

The statistics Applied to Geography: Calorie analysis in some Brazilian capitals

Kawhan Oliveira da Silva *, Josiclêda Domiciano Galvêncio **

*Graduando em Bacharelado em Geografia na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

E-mail: kawhan.oliveira@ufpe.br (autor correspondente)

**Professora do Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, Recife - PE, Brasil.

Received 24; July 2023, accepted 27 November 2023

Abstract

Statistics is an efficient tool for obtaining data, or as a way of delimiting the type of experiment to test hypotheses and estimate parameters and, finally, statistics is inserted in the context of research offering methods that interpret the collected data and infer the analyzes obtained. The use of statistics, as a technique that has different ways of adequately analyzing the large volume of globalized information such as: "sample research, censuses, internet, financial market". In this study, descriptive statistics, correlation, and multivariate analysis were used. The functions, data preparation and validation were used; decision trees; regression models; advanced statistical models; tables; Tendencies; categories; geospatial analysis and simulation functions) aiming to obtain statistical information in numerical and graphical form about caloric consumption in the following Brazilian capitals: Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) and Rio de Janeiro (RJ). The results showed that the capital BH is the capital with the highest average total consumption of calories per capita/day, while Belém is the capital with the lowest average consumption.

Keywords: Central trend, measures; Correlation; Regression.

A estatística aplicada à Geografia: Análise de calorias em algumas capitais brasileiras

Resumo

A estatística é uma ferramenta eficiente de obtenção de dados, ou como uma forma de delimitar o tipo de experimento para testar hipóteses e estimar parâmetros e, por fim, a estatística é inserida no contexto da pesquisa oferecendo métodos que interpretam os dados coletados e inferem as análises obtidas. O uso da estatística, como uma técnica que possui variadas formas de analisar adequadamente o grande volume de informações globalizadas como: "pesquisa por amostragem, censos, internet, mercado financeiro". Neste estudo fez-se uso de estatísticas descritivas, análise de correlação e multivariadas. Utilizou-se as funções, a preparação e validação de dados; árvores de decisão; modelos de regressão; modelos estatísticos avançados; tabelas; tendências; categorias; análise geoespacial e funções de simulação) visando obter informações estatísticas de forma numérica e gráfica acerca do consumo calórico nas seguintes capitais brasileiras: Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e Rio de Janeiro (RJ). Os resultados mostraram que a capital BH é a capital de maior consumo médio total de calorias *per capita*/dia, enquanto Belém é a capital de menor consumo médio.

Palavras-chaves: Medidas de tendência central, Correlação, Regressão.

Introdução

O Ministério da Saúde (BRASIL, 2014) estabelece enquanto um direito humano básico, entre outras questões, a alimentação saudável, o que implica na "garantia ao acesso permanente e regular, de forma socialmente justa, a uma prática alimentar adequada aos aspectos biológicos e sociais do indivíduo e que

deve estar em acordo com as necessidades alimentares especiais; ser referenciada pela cultura alimentar e pelas dimensões de gênero, raça e etnia; acessível do ponto de vista físico e financeiro; harmônica em quantidade e qualidade, atendendo aos princípios da

variedade, equilíbrio, moderação e prazer; e baseada em práticas produtivas adequadas e sustentáveis.”.

No mundo o Brasil está em sétimo lugar como um país que melhor se alimenta, segundo <https://uproxx.com/life/countries-with-the-best-food-in-the-world-ranked-2021/>. O Brasil é enorme e tem culturas muito diferentes cozinhando alimentos em todo o país. Você tem a Amazônia Indígena, afro-caribenha, colonial do sul da Europa, colonial do norte da Europa, afro-indígena e misturas e combinações de todos os itens acima. Assim, o Brasil se destaca no mundo como um país com boa alimentação.

Neste contexto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em sua Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) tem um importante papel na obtenção de dados para avaliação do consumo de calorias no Brasil. Este trabalho tem por objetivo avaliar as condições de alimentação nas capitais do Brasil.

Material e métodos

Área de estudo

Belém é a cidade que apresenta a maior implantação de serviços e de empregos, principalmente no setor terciário da economia (IPEA, 2015). Com a descentralização industrial da zona oeste de Fortaleza observamos, em pesquisa realizada por Muniz (2002) uma reconfiguração espacial, uma nova função exercida por este espaço que deixa de ser predominantemente de sustentação e valorização industrial ao mesmo tempo em que se transforma em espaço residencial, de comércio e serviços.

De acordo com o Boletim Econômico publicado pela Prefeitura do Recife referente a fevereiro de 2022, houve uma grande ocupação de vagas de emprego nas áreas de serviços, comércio, indústria, construção e agropecuária; ou seja, a capital colabora economicamente através da empregabilidade de seus municípios (Prefeitura do Recife, 2022).

Quanto a Salvador, as atividades de comércio e serviços têm grande participação na economia soteropolitana (PESSOTI et al., 2020). Belo Horizonte, de capital administrativa, cidade política, passou a ser centro econômico, polarizado pelo terciário a, agora, maior área industrial do Estado. Isto

fica claro quando verificamos que em 1947 a Zona Metalúrgica detinha aproximadamente 50% do produto industrial do Estado (Cerqueira; Simões, 1997). A cidade do Rio de Janeiro fica numa “corda bamba” pois o senso comum alega que deixou de ser uma economia industrial para tornar-se uma economia de serviços (Casarin, 2009). Vide Figura 1 para localização das capitais abordadas.

Banco de dados

Os dados de calorias utilizados neste estudo foram obtidos através do site do IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, link <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=downloads>

Metodologia

Neste estudo foram avaliados: os valores válidos: Itens validados e mantidos nos resultados. Excluídos: Itens removidos durante a análise. Média: É determinada pelo quociente entre a soma de todos os valores da variável e o número total de observações (Schreiber et al., 2019). Mediana: Depende do número de dados ser par ou ímpar (Carvalho et al., 2018). Moda: É o valor que se repete o maior número de vezes, num conjunto de valores (ZAT, Disponível em: <https://editora.pucrs.br/anais/erematsul/minicursos/modaestatistica.pdf>). Desvio padrão: Elevação dos desvios médios ao quadrado, tornando-os, dessa forma, positivos (Feijoo, 2010). Variância: É média dos quadrados dos desvios tomados a partir do conjunto (Feijoo, 2010). Mínima: Expõe o menor valor numérico entre os dados analisados. Máxima: Expõe o maior valor numérico entre os dados analisados. Correlação e Porcentagem de correlação: Relação mútua entre dois termos, qualidade de correlativo, correspondência (Guimarães, Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~jomarc/correlacao.pdf>). Nível de significância: Diz respeito a quanto da amostra foi utilizado ou quanto foi removido. Número de linhas: Quantidade de linhas que foram utilizadas. Regressão: Dependência funcional entre duas ou mais variáveis aleatórias (Guimarães, Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~jomarc/correlacao.pdf>).



Figura 1. Localização das capitais em estudo Fonte: IBGE Educa, 2023. Adaptado de IBGE Educa (2023).

Coefficientes não-padronizados: Corresponde aos valores numéricos que foram considerados na análise da regressão e passarão por padronização. Coeficientes padronizados: Trata-se dos valores numéricos resultantes do processo de padronização. Margem de erro: É uma outra maneira de perceber a correlação entre os itens analisados. Modelo de Regionalização: Regiões são porções diferenciadas da superfície terrestre e a regionalização é a forma atual de formação das regiões. Porcentagem (válidos): Porcentagem da parte válida que foi utilizada. Porcentagem (excluídos): Porcentagem que foi excluída do todo. Matriz de proximidade: Trata-se, em outras palavras, da Distância Euclidiana, é uma forma eficaz de alterar a distância entre vetores no espaço e mudar a relação entre as escalas dos mesmos. Definida pela soma da raiz quadrada da diferença entre x e y em suas respectivas dimensões (Barreto, 2013).

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2}$$

Figura 2. Distância Euclidiana.

Dendrograma: Diz respeito a um resumo gráfico da solução de cluster. Os casos são listados ao longo do eixo vertical esquerdo. O eixo horizontal mostra a distância entre os clusters quando eles se unem. Modelo de Previsão: Método que faz uso de informações anteriores e atuais visando projetar como se darão acontecimentos ou resultados futuros.

Resultados e discussão

Medidas de tendência central

Foi analisada uma tabela que explica a quantidade de calorias consumidas *per capita* por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando constatar as medidas de tendência central: Moda, Média, Mediana, Desvio padrão, Variância, Máxima e Mínima. Na Tabela 1 encontram-se destacados em verde os menores valores de média, desvio padrão e variância, respectivamente; enquanto encontram-se destacados em vermelho os

maiores valores de média, desvio padrão e variância, respectivamente.

Tabela 1. Estatísticas 1 (Incluso valor total).

	Belém	Fortaleza	Recife	Salvador	BH	RJ
Válidos	49	49	49	49	49	49
Excluídos	0	0	0	0	0	0
Média	35,16	35,62	36,08	35,18	39,48	36,03
Mediana	1,49	0,93	1,66	1,41	1,45	1,40
Moda	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1	1
Desvio padrão	218,461	221,905	225,107	218,796	248,788	224,453
Variância	47725,095	49241,615	50673,366	47871,596	61895,561	50379,194
Mínima	0	0	0	0	0	0
Máxima	1533	1557	1579	1535	1745	1575

Existem múltiplas modas. O menor valor é mostrado.

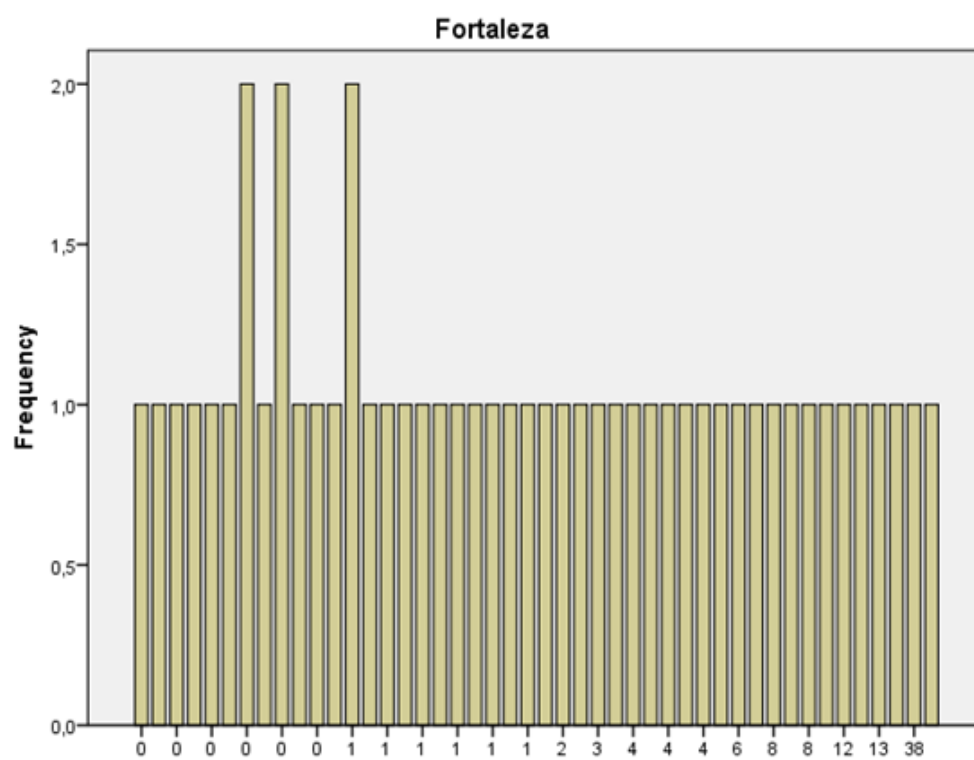
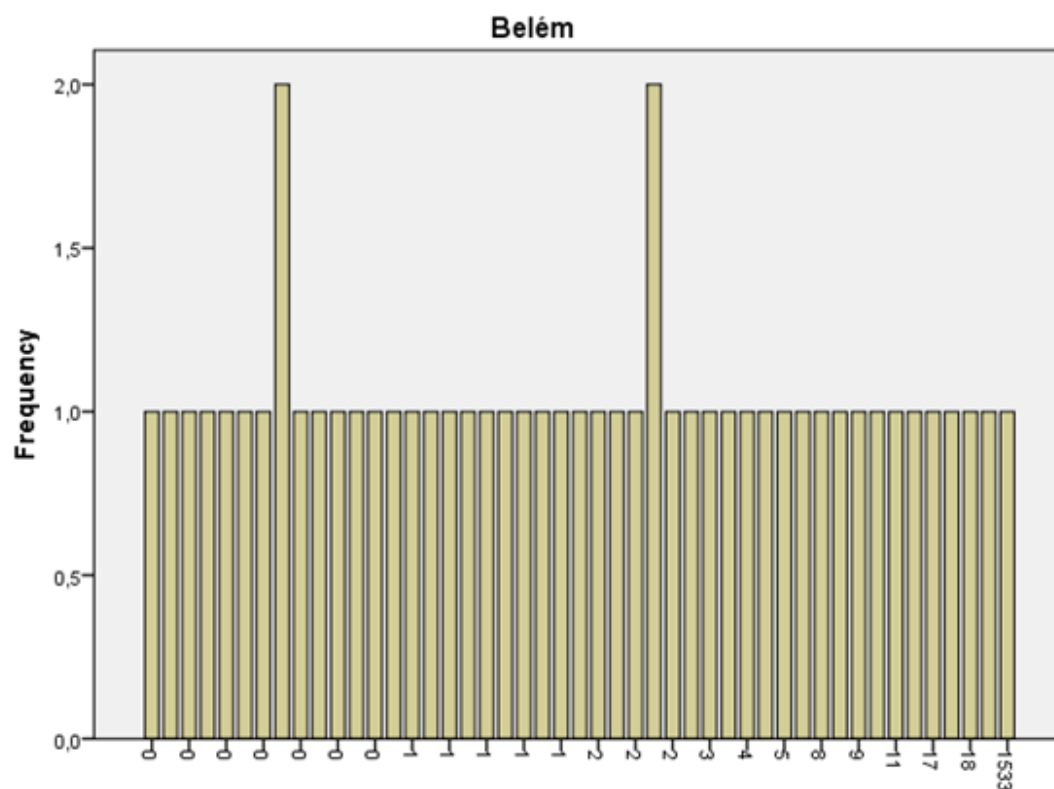
Válidos: Das 49 linhas analisadas, todas foram validadas. **Excluídos:** Nenhum dado (0) foi descartado durante a leitura dos dados. **Média:** A capital de maior consumo médio de calorias é Belo Horizonte (BH). **Mediana:** Neste caso, a contagem é ímpar. **Moda:** Nesta leitura há uma particularidade, a expressão 0^a, que de acordo com a legenda, indica que Belém, Fortaleza, Recife e Salvador possuem mais de uma moda (multimodais), enquanto BH e RJ possuem apenas uma moda cada. **Desvio padrão:** Por mais que estejam distantes do zero (0), o desvio padrão de cada capital mantém uma certa semelhança, os deixando próximos. Vale salientar que, neste caso, é mais interessante se utilizar do desvio padrão à variância, pôr a pronúncia se dá de maneira mais fácil. A capital de melhor desvio padrão foi Belém. **Variância:** Por mais que estejam distantes do zero (0), a variância de cada capital mantém uma certa semelhança, os deixando próximos. Neste caso, o valor de cada variância é muito grande, dificultando sua pronúncia. A capital de melhor variância foi Belém. **Mínima:** Nesta situação, o menor valor numérico localizado foi zero (0). **Máxima:** Neste caso, o maior valor numérico é igual ao valor total de calorias (soma independente das calorias de cada capital).

As Figuras 2 a 7 mostram a frequências das calorias para cada capital estudada. Nota-se que a capital Belém é a que possui uma menor variação

em calorias. A partir das Figuras 2 a 7), pode-se perceber que as colunas mais destacadas (frequência= 2) expressam que há alimentos de maior interesse pela população e que, nos casos em que as colunas com maior destaque são mais próximas, implicitamente significa que há alimentos que, além de maior interesse da população são mais similares em termos de calorias.

Foi analisada, novamente, a tabela que explicitava a quantidade de calorias consumidas per capita por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando constatar as medidas de tendência central: Moda, Média, Mediana, Desvio padrão, Variância, Máxima e Mínima. Mas desta vez, removendo o valor total de calorias, visando perceber a alteração que os dados anteriormente obtidos sofreram.

Na Tabela 2 encontram-se destacados em verde os menores valores de média (Fortaleza, Recife e Salvador adquiriram o mesmo valor médio [3,94]), desvio padrão e variância, respectivamente; enquanto encontram-se destacados em vermelho os maiores valores de média, desvio padrão e variância, respectivamente.



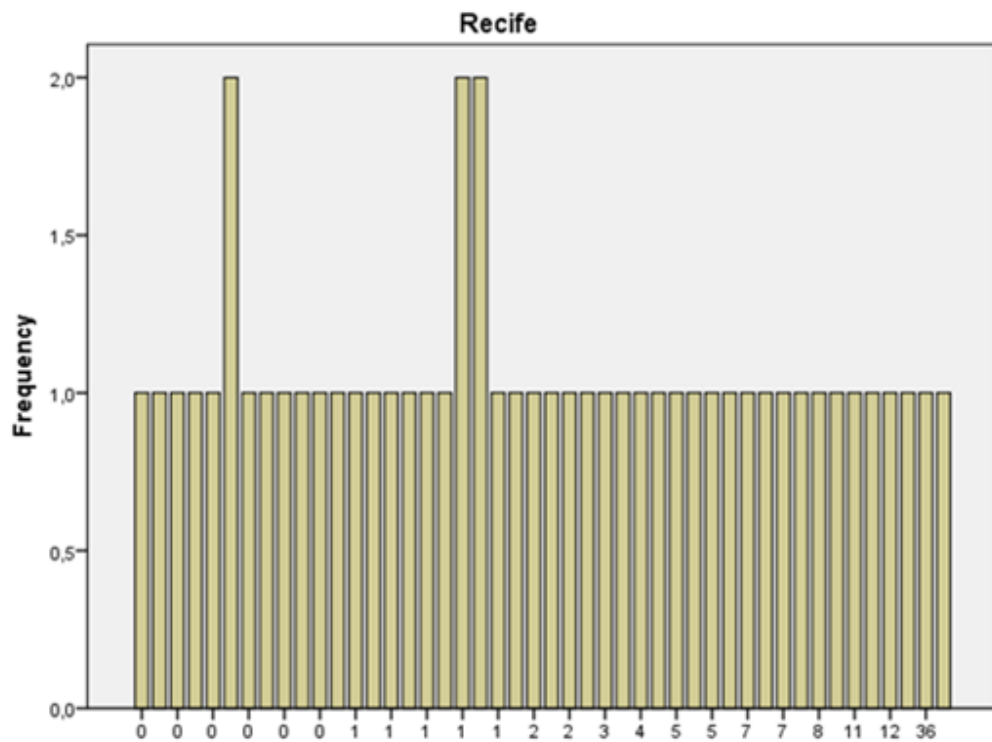


Figura 4. Frequência de repetição de alimentos (Recife).

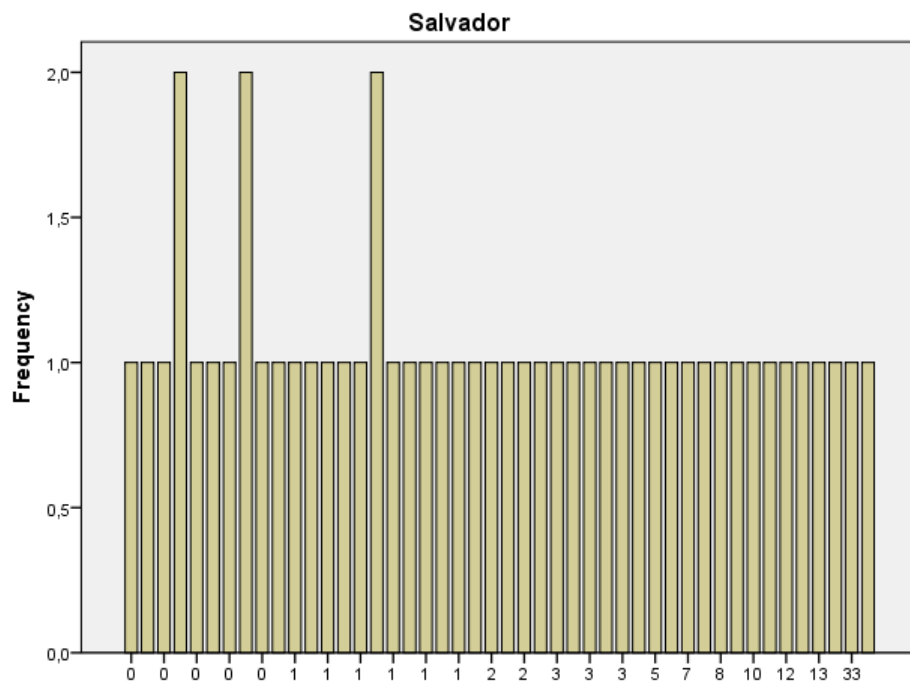


Figura 5. Frequência de repetição de alimentos (Salvador).

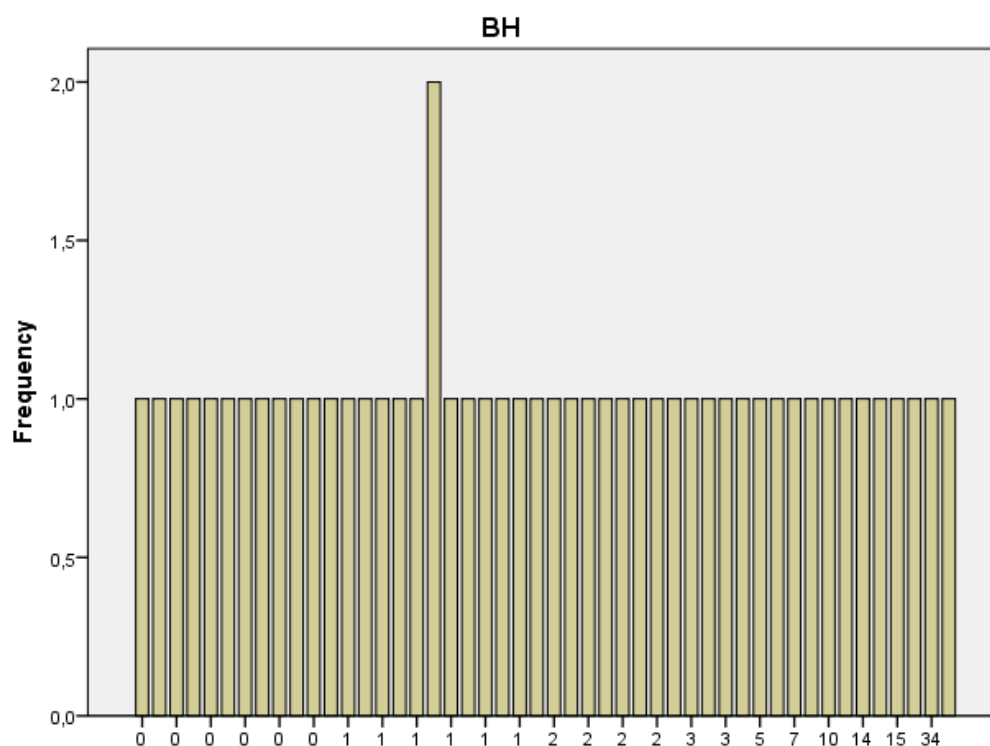


Figura 6. Frequência de repetição de alimentos (BH- Belo Horizonte).

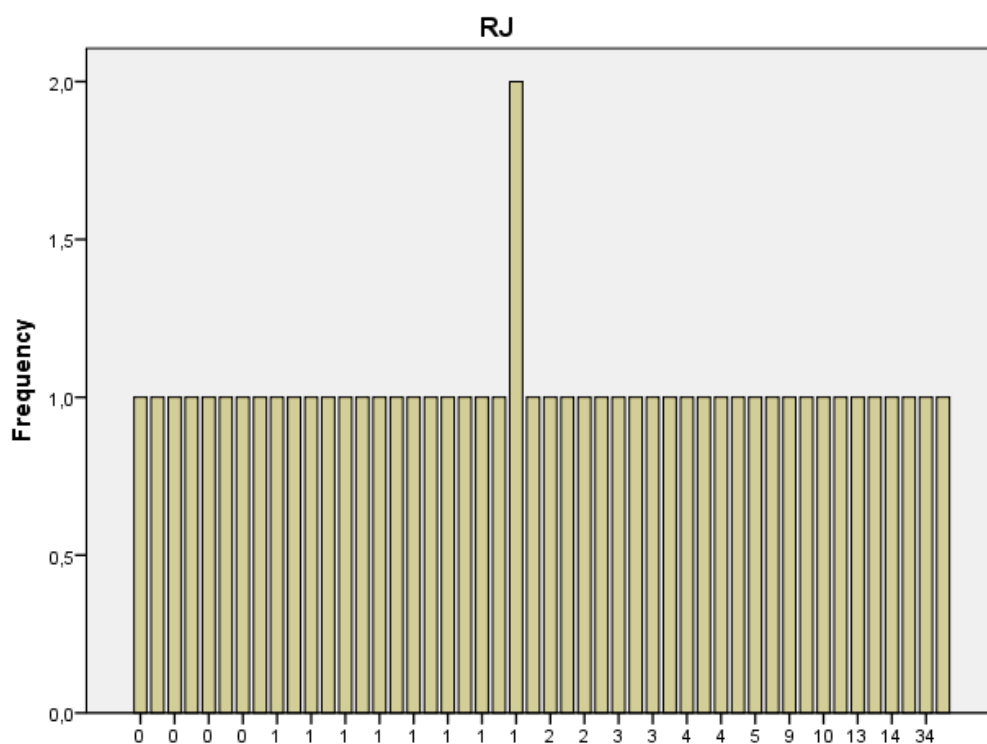


Figura 7. Frequência de repetição de alimentos (RJ- Rio de Janeiro).

Tabela 2. Estatísticas (Sem o valor total).

	Belém	Fortaleza	Recife	Salvador	BH	RJ
Válidos	48	48	48	48	48	48
Excluídos	0	0	0	0	0	0
Média	3,96	3,94	3,94	3,94	3,95	3,98
Mediana	1,48	0,89	1,38	1,40	1,44	1,36
Moda	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1	1
Desvio Padrão	5,863	6,573	6,056	5,903	6,366	5,991
Variância	34,375	43,208	36,674	34,847	40,526	35,895
Mínima	0	0	0	0	0	0
Máxima	27	38	36	33	34	34

a. Existem múltiplas modas. O menor valor é mostrado.

Válidos: Das 48 linhas analisadas, todas foram validadas. **Excluídos:** Nenhum dado (0) foi descartado durante a leitura dos dados. **Média:** A capital de maior consumo médio de calorias é o Rio de Janeiro (RJ). **OBS:** Devido à remoção do valor total de calorias, a capital de maior consumo médio de calorias, que era BH, passou a ser o RJ. **Mediana:** Neste caso, a contagem é par. **Moda:** Nesta leitura há uma particularidade, a expressão 0^a, que de acordo com a legenda, indica que Belém, Fortaleza, Recife e Salvador possuem mais de uma moda (multimodais), enquanto BH e RJ possuem apenas uma moda cada. **Desvio padrão:** O desvio padrão de cada capital mantém uma certa semelhança, os deixando próximos. A capital de melhor desvio padrão foi Belém. **Variância:** A variância de cada capital mantém uma certa semelhança, os deixando próximos. A capital de melhor variância foi Belém. **OBS:** Tanto o desvio

padrão, quanto a variância, neste caso, possui valores numéricos de fácil pronúncia, mas é preferível utilizar a variância, pois os números são maiores, trazendo maior relevância para a análise. **Mínima:** Nesta situação, o menor valor numérico localizado pelo SPSS foi zero (0). **Máxima:** Neste caso, o maior valor numérico é igual ao valor é aproximadamente igual ao valor independente de calorias consumidas por cada capital de cereais e derivados.

A partir destas figuras 8 a 13, pode-se perceber que as colunas mais destacadas (frequência= 2) expressam que há alimentos de maior interesse pela população e que, nos casos em que as colunas com maior destaque são mais próximas, implicitamente significa que há alimentos que, além de maior interesse da população são mais similares em termos de calorias.

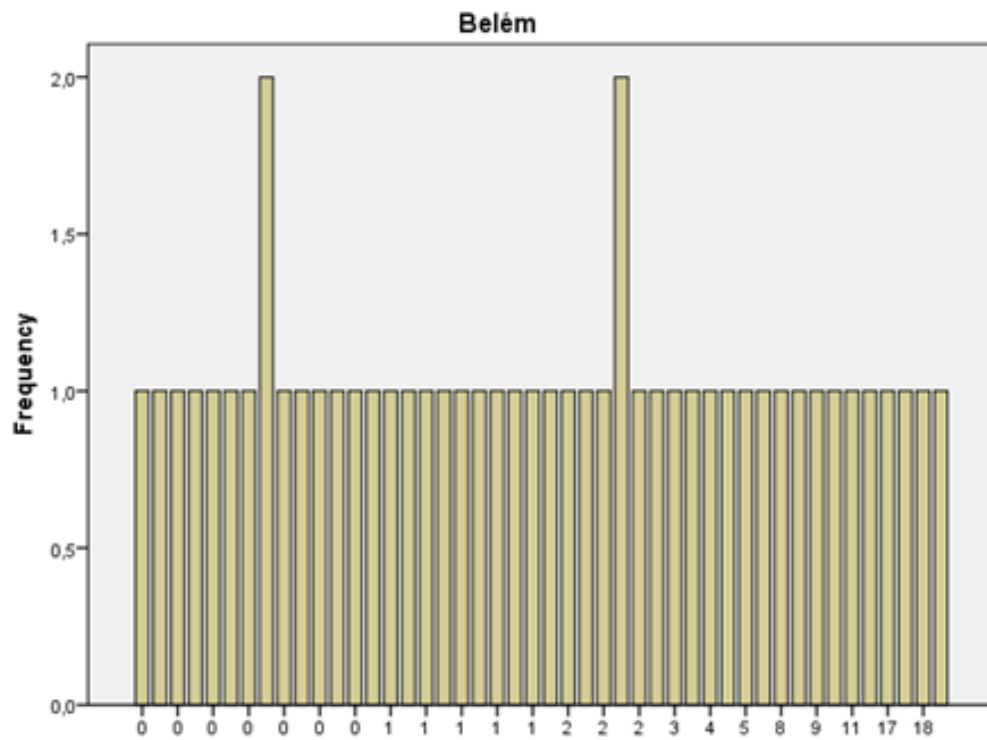


Figura 8. Frequência de repetição de alimentos (Belém).

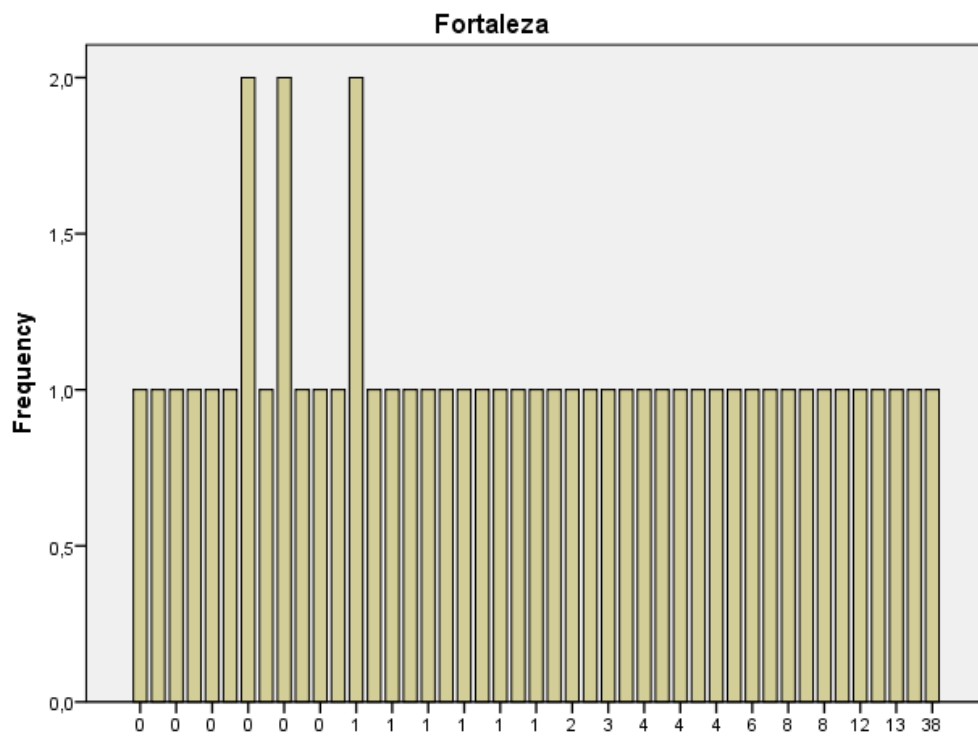


Figura 9. Frequência de repetição de alimentos (Fortaleza).

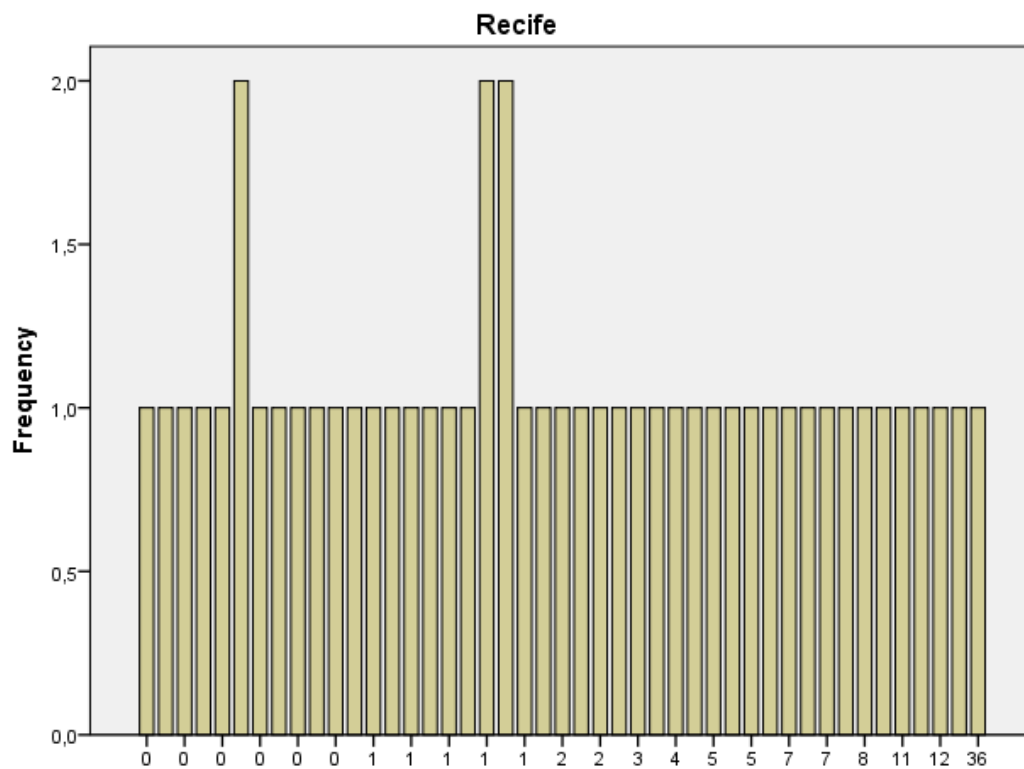


Figura 10. Frequência de repetição de alimentos (Recife).

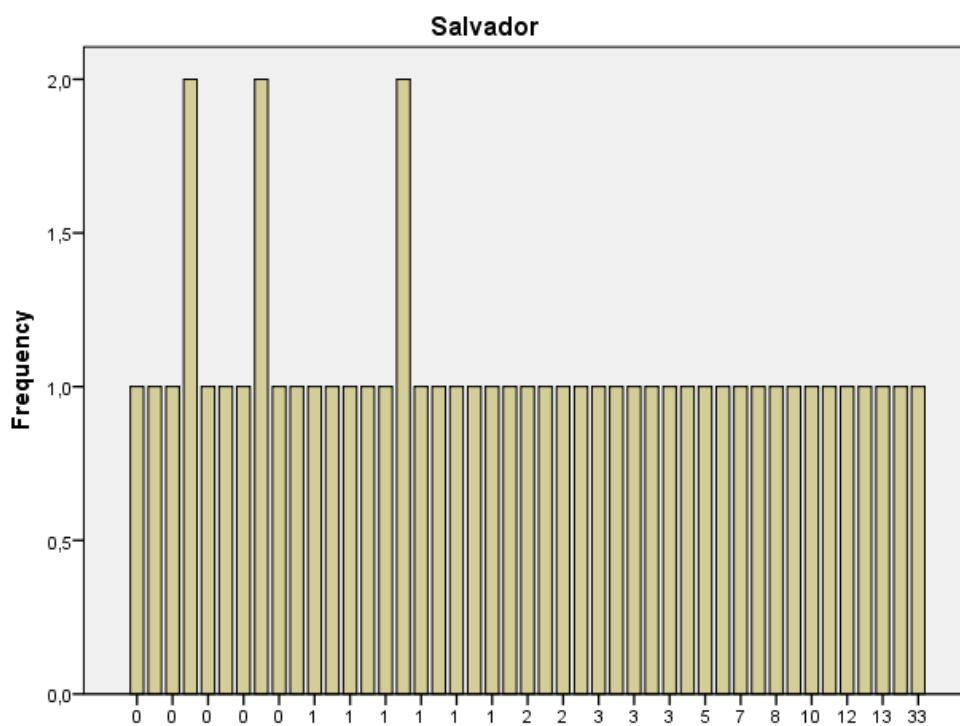


Figura 11. Frequência de repetição de alimentos (Salvador).

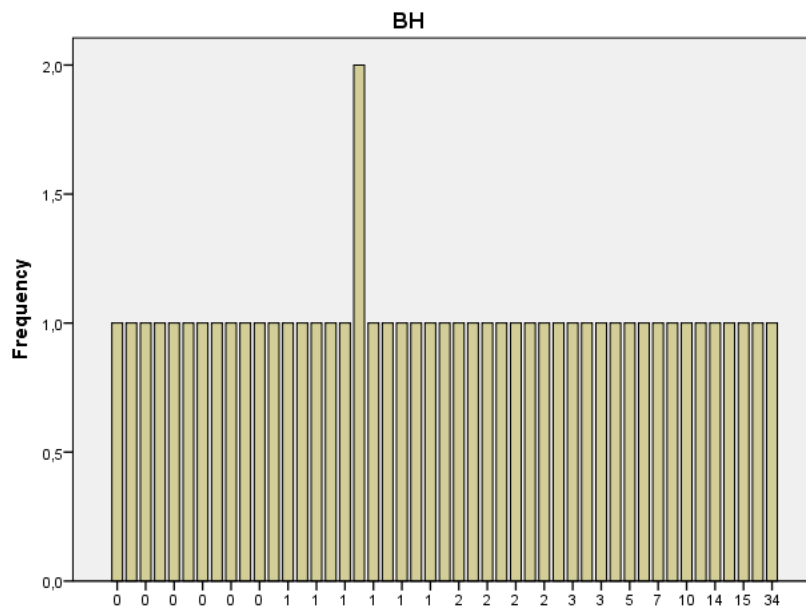


Figura 12. Frequência de repetição de alimentos (Belo Horizonte).

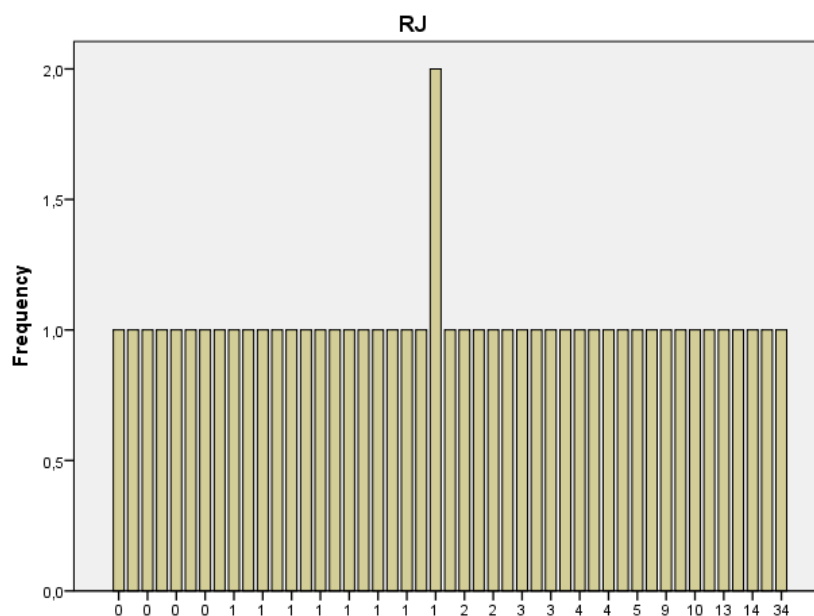


Figura 13. Frequência de repetição de alimentos (RJ- Rio de Janeiro).

Correlação

Foi analisada a quantidade de calorias consumidas *per capita* por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando constatar a correlação entre as capitais. Com os resultados expressos na Tabela 3, pode-se notar a presença de correlações em níveis ótimos (0,7-0,8), excelentes (0,8-0,9) e perfeitos (0,9-1). Sendo o menor valor de correlação destacado em

vermelho e o maior valor de correlação destacado em verde. **Correlação:** O quão próximas as correlações entre duas capitais são, o quanto se parecem, estatisticamente. **Nível de significância:** Diz respeito a quanto da amostra foi utilizado, neste caso, 100%.

Regressão: Foi analisada a quantidade de calorias consumidas *per capita* por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando

constatar a regressão entre as capitais. Em que foi utilizado 95% de nível de confiabilidade e Belo Horizonte (BH) como variável dependente, havendo ainda a exclusão de Fortaleza, Recife e Salvador da análise por

possuírem nível de significância que desconsiderava cerca de 50% da série de dados (tabela 5).

Tabela 3. Correlação (Sem o valor total).

		Belém	Fortaleza	Recife	Salvador	BH	RJ
Belém	Porc. de correlação	1	0,831**	0,838**	0,898**	0,756**	0,794**
	Nível de significância		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Número de linhas	48	48	48	48	48	48
Fortaleza	Porc. de correlação	0,831**	1	0,968**	0,965**	0,974**	0,982**
	Nível de significância	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
	Número de linhas	48	48	48	48	48	48
Recife	Porc. de correlação	0,838**	0,968**	1	0,980**	0,935**	0,963**
	Nível de significância	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000
	Número de linhas	48	48	48	48	48	48
Salvador	Porc. de correlação	0,898**	0,965**	0,980**	1	0,930**	0,948**
	Nível de significância	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
	Número de linhas	48	48	48	48	48	48
BH	Porc. de correlação	0,756**	0,974**	0,935**	0,930**	1	0,984**
	Nível de significância	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
	Número de linhas	48	48	48	48	48	48
RJ	Porc. de correlação	0,794**	0,982**	0,963**	0,948**	0,984**	1
	Nível de significância	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Número de linhas	48	48	48	48	48	48

**. A Porcentagem de correlação diz respeito ao quão próximos, estatisticamente, os valores das capitais são.

Tabela 4. Coeficientes ^a (Incluso ou não o valor total).

Modelo	Coeficientes não-padronizados		Coeficientes padronizados	Nível de significância
-	B	Margem de erro	Beta	-
(Constante)	-0,451	0,173	-	0,012
Belém	-0,038	0,043	-0,033	0,422
RJ	1,145	0,045	1,033	0,000

a. Variável dependente: BH.

Tabela 5. Variáveis excluídas.

Modelo	Nível de sig.	Correlação parcial
-	-	
Fortaleza	0,480	0,106
Recife	0,204	-0,189
Salvador	0,439	0,116

- a. Variável dependente: BH.
- b. Predições no modelo: (Constante), RJ, Belém.

O raciocínio por trás desta análise é que se utilizou Belém e Rio de Janeiro (RJ) por possuírem aspectos da POF, no que diz respeito aos alimentos consumidos nesses dois locais, muito próximos e por terem uma forte relação com BH (Tabela 4). Então, estudando os aspectos dessas duas capitais consegue-se montar um modelo que se aproxima da situação real de BH (Equação para o Excel: $BH = 1,145RJ - 0,038Belém - 0,451$). Mas esse modelo possui um gráfico que se aproxima da situação real ao trabalhar com os valores menores (1), enquanto ao utilizar os valores intermediários superestima a situação real (2) e, com os valores maiores subestima a situação real (3) e se aproxima novamente da situação real nos últimos valores maiores (4), Figura 14.:

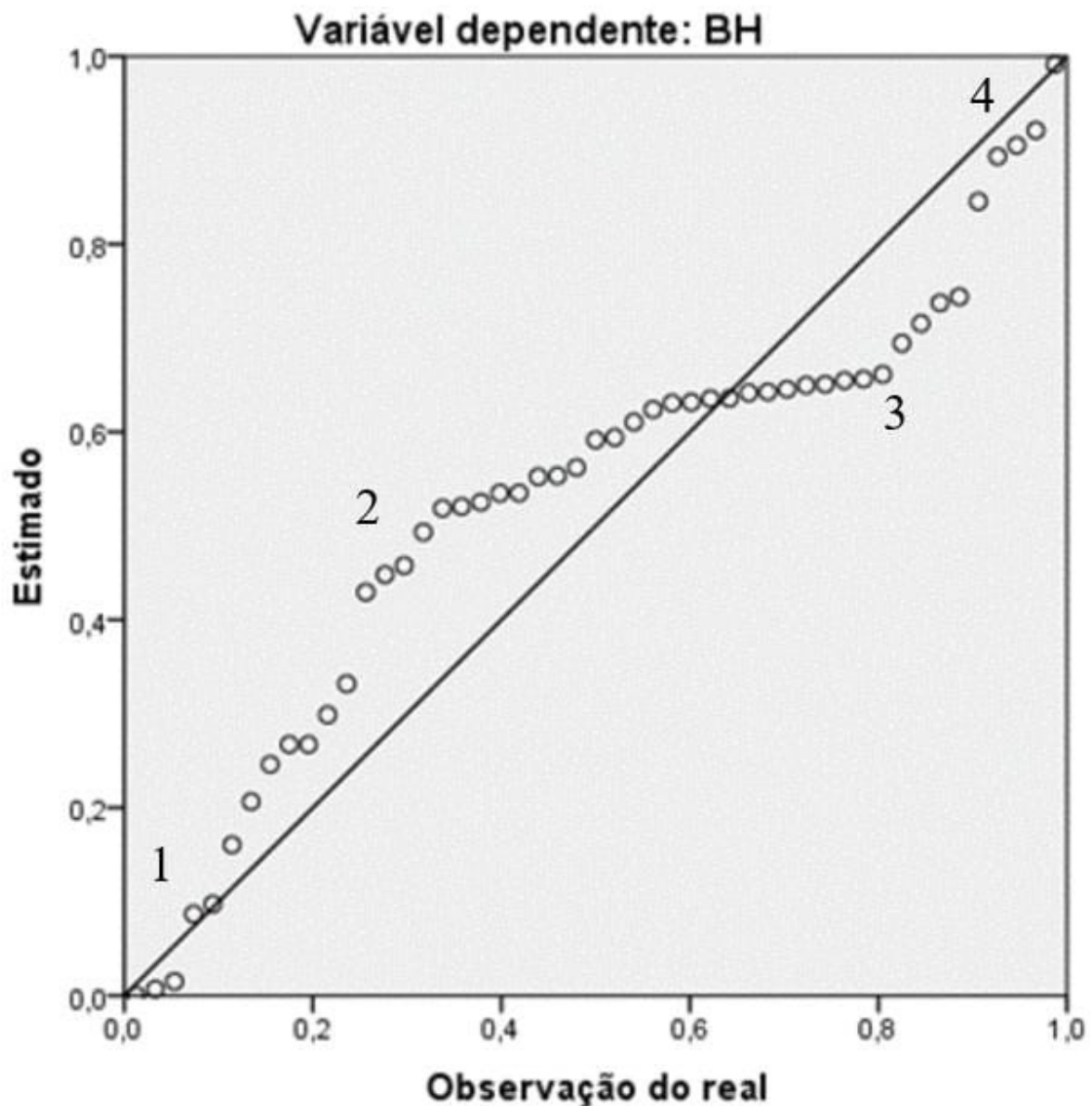


Figura 14. Relação entre os dados estimados e observados.

Figura 14. Relação entre os dados estimados e observados.

Com relação à Tabela 4, constata-se que, por mais que apenas Belém e Rio de Janeiro tenham sido selecionadas, a capital mais adequada para a análise é o Rio de Janeiro, pois a mesma tem um alto nível de significância (foi utilizado 100% da amostra). Já as

Modelo de regionalização 1

Foi analisada as calorias consumidas *per capita* por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando

capitais excluídas foram assim submetidas por possuírem uma baixa correlação com as selecionadas e por seus níveis de significância terem desconsiderado mais de 20% da amostra.

constatar o Modelo de Regionalização compatível. Sendo destacada em vermelho na Tabela 7 a maior matriz de proximidade.

Tabela 6. Sumário de processamento de caso ^a (Incluso valor total).

Casos					
Válidos		Excluídos		Total	
Nº de linhas	Porcentagem	Nº de linhas	Porcentagem	Nº de linhas	Porcentagem
49	100,0%	0	0,0%	49	100,0%

a. Foi usada a Distância Euclidiana Quadrada.

Tabela 7. Matriz de proximidade (Incluso valor total).

Caso	Matriz de Proximidade					
	Belém	Fortaleza	Recife	Salvador	BH	RJ
Belém	0,000	0,013	0,011	0,007	0,016	0,014
Fortaleza	0,013	0,000	0,003	0,003	0,003	0,002
Recife	0,011	0,003	0,000	0,001	0,004	0,002
Salvador	0,007	0,003	0,001	0,000	0,005	0,004
BH	0,016	0,003	0,004	0,005	0,000	0,001
RJ	0,014	0,002	0,002	0,004	0,001	0,000

Número de linhas: 49 linhas (nenhuma linha foi excluída). **Porcentagem (válidos):** Foi validada uma porcentagem de 100%. **Porcentagem (excluídos):** Nada foi excluído (0%). **Matriz de proximidade:** Belém e BH possuem a maior matriz de proximidade dentre as demais capitais. **Compreensão da Tabela 7:** Esta tabela expõe a matriz de proximidade/correlação

entre as capitais, sendo BH e Belém as capitais que, neste método, melhor se correlacionam.

É preciso iniciar a análise a partir do menor cluster, por exemplo BH e RJ, o que permite perceber que tais capitais de aproximam no consumo de um ou mais alimentos; depois segue-se analisando o clusters vicinais com a mesma intenção até concluir a “árvore

de clusters”. Observou-se que Belém é um caso particular por não ter o consumo de alimentos semelhantes às demais capitais, Figura 15.

Modelo de regionalização

Foi analisada a quantidade de calorias consumidas *per capita* por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife,

Salvador, Belo Horizonte (BH) e Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando constatar o Modelo de Regionalização compatível. Sendo destacada em vermelho na Tabela 9 a maior matriz de proximidade

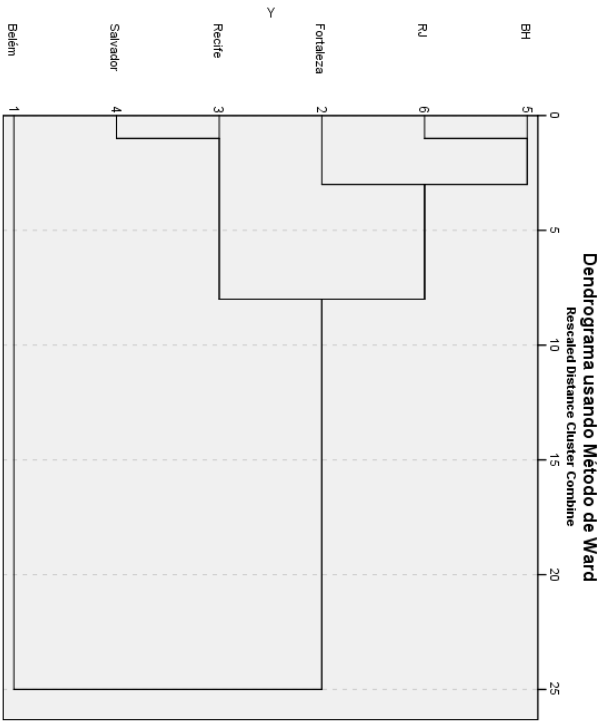


Figura 15. Dendrograma relacionando as capitais.

Tabela 8. Sumário de processamento de caso ^a (Sem o valor total).

Casos					
Válidos		Excluídos		Total	
Nº de linhas	Porcentagem	Nº de linhas	Porcentagem	Nº de linhas	Porcentagem
48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

a. Foi usada a Distância Euclidiana Quadrada.

Tabela 9. Matriz de proximidade (Sem o valor total).

Caso	Matriz de Proximidade					
	Belém	Fortaleza	Recife	Salvador	BH	RJ
Belém	0,000	15,863	15,237	9,630	22,982	19,363
Fortaleza	15,863	0,000	3,046	3,267	2,418	1,659
Recife	15,237	3,046	0,000	1,884	6,114	3,475
Salvador	9,630	3,267	1,884	0,000	6,626	4,924
BH	22,982	2,418	6,114	6,626	0,000	1,484
RJ	19,363	1,659	3,475	4,924	1,484	0,000

Belém e BH possuem a maior matriz de proximidade dentre as demais capitais. A tabela 9 expõe a matriz de proximidade/correlação entre as capitais, sendo BH e Belém as capitais que, neste método, melhor se correlacionam. A Figura 16 mostra a partir do menor cluster, por exemplo BH, RJ

e Fortaleza, o que permite perceber que tais capitais de aproximam no consumo de um ou mais alimentos; depois segue-se analisando o clusters vicinais com a mesma intenção até concluir a “árvore de clusters”. Observou-se que Belém é um caso particular por não ter o consumo de alimentos semelhantes às demais capitais

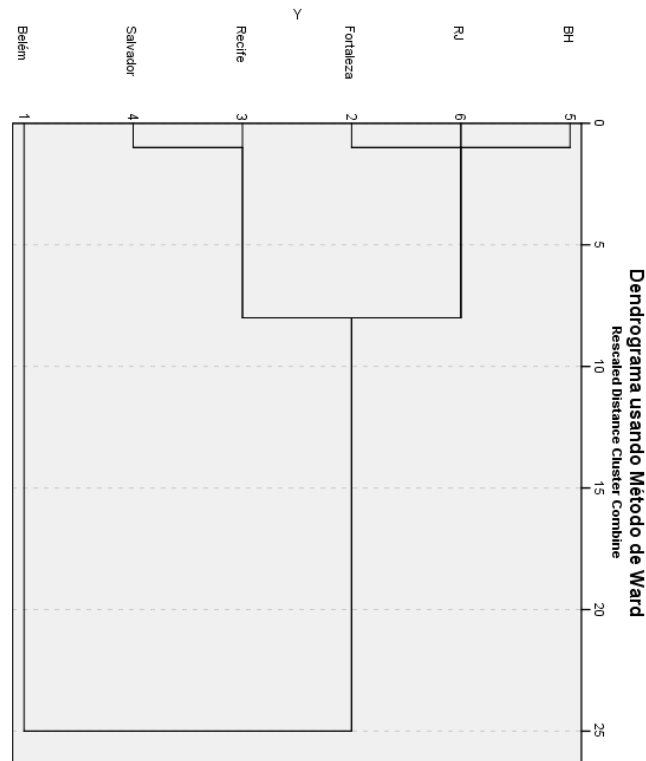


Figura 16. Dendrograma relacionando as capitais.

Modelo de previsão 1 (incluso valor total)

Foi analisada a quantidade de calorias consumidas *per capita* por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e

Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando constatar o Modelo de Previsão compatível, Figuras 17 e 18.

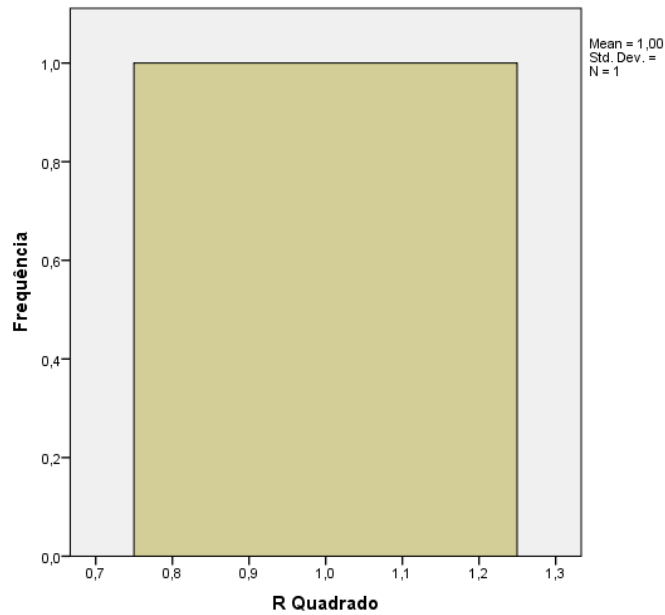


Figura 17. Gráfico resultante das médias móveis.

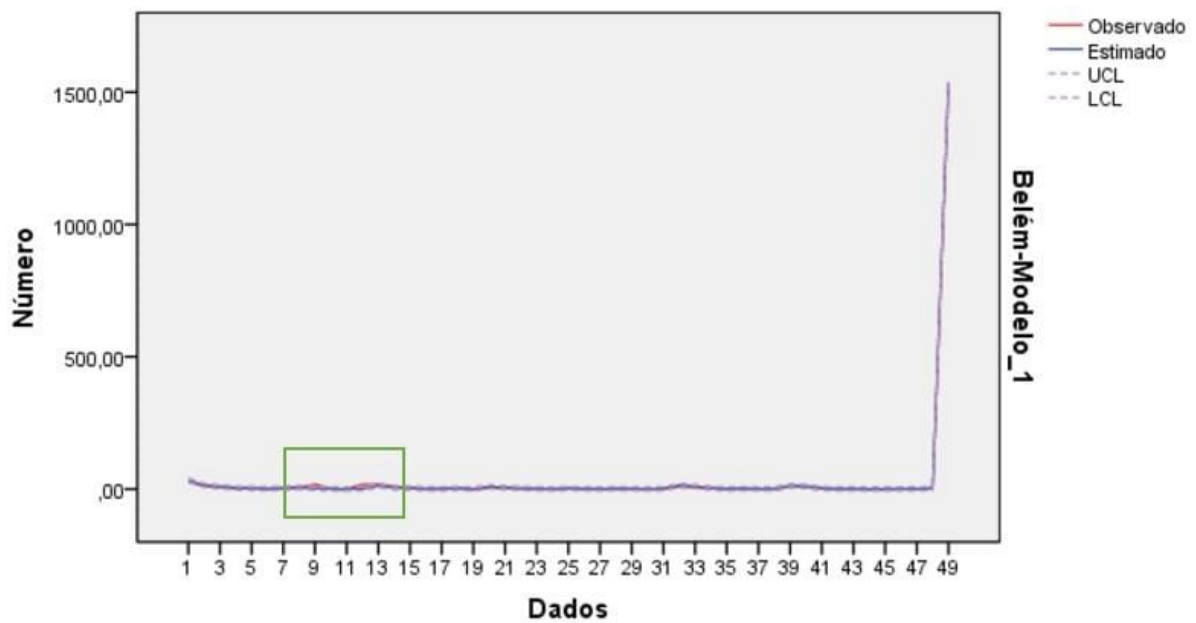


Figura 18. Gráfico das estimativas e do real.

Figura 18. Gráfico das estimativas e do real.

A Figura 17 expressa a variação entre os resultados das médias móveis, em que foi utilizada Belém como variável de referência e o intervalo das médias móveis varia entre $\approx 0,75$ e $\approx 1,23$. Enquanto o segundo (Figura 18) diz respeito à previsão dos valores numéricos, sendo a linha vermelha a observação da situação real, enquanto a linha azul a estimativa previamente estimada, por fim, as duas linhas tracejadas

representam as margens de erro para mais e para menos, respectivamente. Entretanto, com a presença do valor total os demais valores tornaram-se insignificantes perante o mesmo, posicionando todas as quatro linhas sobrepostas. Há dois pequenos pontos de visibilidade da linha que representa a realidade (destacados em verde), pois nestes pontos a estimativa

subestimou a realidade e houve uma diferença de valores.

Modelo de previsão (sem o valor total)

Foi analisada a quantidade de calorias consumidas *per capita* por dia nas capitais Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte (BH) e

Rio de Janeiro (RJ) de uma grande variedade de alimentos, visando constatar o Modelo de Previsão compatível, Figuras 19 e 20.

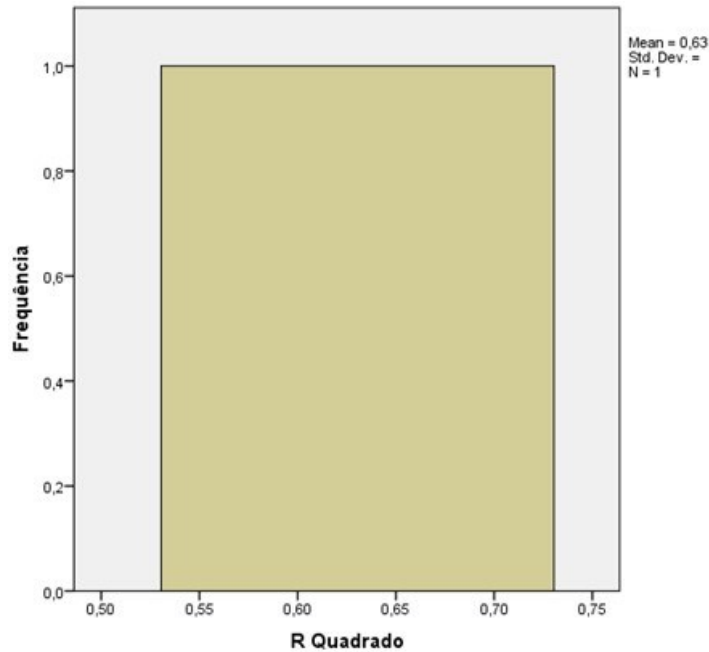


Figura 19. Gráfico resultante das médias móveis.

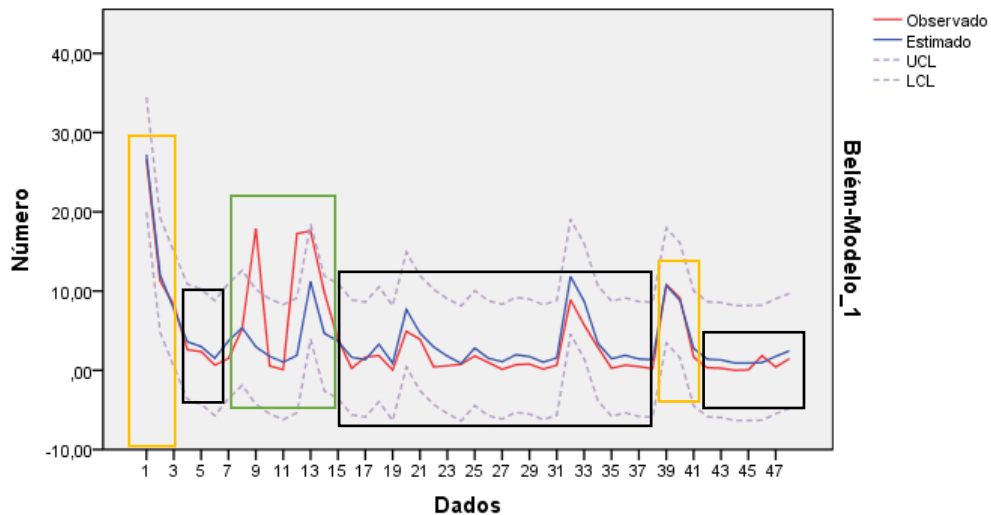


Figura 20. Gráfico das estimativas e do real.

A Figura 19 expressa a variação entre os resultados das médias móveis, em que foi utilizada Belém como variável de referência e o intervalo das médias móveis varia entre $\approx 0,54$ e $\approx 0,73$. Enquanto o segundo (Figura

20) diz respeito à previsão dos valores numéricos, sendo a linha vermelha a observação da situação real, enquanto a linha azul a estimativa previamente estimada, por fim, as duas linhas tracejadas

representam as margens de erro para mais e para menos, respectivamente. Diferentemente do resultado expresso na Figura 18, na Figura 20 houve momentos de subestimação da realidade (destacado em verde), superestimação da realidade (destacado em preto) e de concordância entre estimativa e realidade (destacado em amarelo).

Discussão

O presente artigo avaliou o consumo de calorias em determinadas capitais do Brasil baseando-se nos alimentos que compõem a dieta dos habitantes desses locais. A Pesquisa de Orçamento Familiar, realizada pelo IBGE, analisou o período de um ano (2002-2003) sendo, inclusive, o primeiro ano de mandato de um novo representante do Poder Executivo, certamente visando diagnosticar nestas regiões o quanto mudanças no âmbito político podem inferir no cotidiano alimentar da população.

É notável a necessidade de ressalva em alguns pontos referentes à planilha que originou este documento como, em todas as capitais o gênero alimentício de maior consumo são os cereais e seus derivados, levando ao entendimento de que a dieta nesses locais é representada pelo setor primário, ou seja, pela atividade do agronegócio. Ademais, todas as capitais estudadas possuem um consumo de óleos e gorduras vegetais que quase atinge a metade da quantidade de calorias consumidas na forma de cereais e derivados.

Além disso, entende-se que nessas capitais há um alto índice de ingestão de calorias, porém, de calorias que colaboram com a saúde, certamente trata-se de populações que organizam suas refeições durante a semana visando a otimização da saúde física e mental para desempenhar suas funções com mais disposição e eficiência.

No início deste artigo foram propostos cinco objetivos em forma de indagações e foi diagnosticada a capital melhor se alimenta, as capitais que possuem maior e menor similaridade entre si, também obteve-se as capitais que melhor se relacionaram com uma variável dependente eleita, a maneira como se deu o agrupamento através do Modelo de Regionalização e a expressão dos resultados do Modelo de Previsão.

Conclusões

Conclui-se, portanto, que a resposta para a capital que melhor se alimenta é relativa, pois a o valor total de calorias proporciona diferentes resultados; com a presença, BH é a capital de maior consumo médio de calorias *per capita*/dia, enquanto Belém é a capital de menor consumo médio; com a ausência, o RJ passa a ser a capital de maior consumo médio de

calorias *per capita*/dia, enquanto Fortaleza, Recife e Salvador são as capitais de menor consumo médio (3,94).

No que diz respeito ao quão padronizados são os consumos de calorias, com a presença do valor total BH é dada como a capital de maior variabilidade, enquanto Belém é a capital de menor variabilidade; com a ausência do valor total Fortaleza é dada como a capital de maior variabilidade, enquanto Belém continua sendo a capital de menor variabilidade. Em se tratando das capitais com a maior similaridade, constatou-se BH correlacionado com RJ, ou seja, tais capitais possuem hábitos alimentares mais próximos; enquanto as capitais de menor similaridade, constatou-se Belém correlacionado com BH, ou seja, tais capitais possuem hábitos alimentares mais distintos.

No que tange o resultado da regressão, Fortaleza, Recife e Salvador tem uma relação muito pequena com BH, enquanto Belém e RJ tem uma relação mais forte com a variável dependente utilizada, vale salientar que RJ é a capital ideal a ser utilizada pelo fato de não ser excluída parte alguma do seu conjunto de dados. A divisão de conjunto realizada pelo Modelo de Regionalização demonstrou que Belém e BH, sendo incluso ou não o valor total, modifica apenas o valor numérico, mas mantém a posição de maior matriz de proximidade. Por fim, o Modelo de Previsão com o valor total incluso traz como resultado a “igualdade” na estimativa e realidade; enquanto sem o valor total, a previsão para os menores valores calóricos é subestimada, mas para os maiores valores calóricos predomina a superestimação, também havendo uma parcial concordância com a realidade.

O conhecimento apreendido através deste trabalho demonstra que os métodos utilizados possuem diferentes maneiras de atingir os resultados, mas todos possuem o mesmo objetivo, aproximar ou distanciar as incógnitas/variáveis em algum aspecto pré-definido. Mas é estritamente necessária a realização de profundas pesquisas visando adquirir resultados consistentes e verídicos para, assim, informar à população acerca da situação em que se encontram outros estados ou países.

Referências

Alves, G. M.; Cunha, T. C. O. 2020. A importância da alimentação saudável para o desenvolvimento humano. *Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas*, v.10, p.46-62.

- Araújo, L. S.; Komonen, A.; Lopes-Andrade, C. 2015. Influences of landscape structure on diversity of beetles associated with bracket fungi in Brazilian Atlantic Forest. *Biol. Conserv.*, v. 191, p. 659-666.
- Barreto, R. M. 2013. Aprendizagem de métrica baseada na distância euclidiana aplicada ao reconhecimento de faces. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). 90f. Universidade Federal de Pernambuco.
- Carvalho, M. J.; Fernandes, J. A.; FREITAS, A. 2018. Determinação da mediana em contexto tabelar e gráfico. *Ciência & Educação*, v. 4, n. 3, p. 779-798.
- Casarin, L. O. B. 2009. Economia do Rio de Janeiro: senso comum e agenda de desenvolvimento.
- Cerqueira, H. E. A. G.; SIMÕES, R. Modernização e diferenciação econômica em Belo Horizonte. 1997. *Varia História*, n. 18, p.443-463.
- Feijoo, A. M. L. C. 2010. Medidas de dispersão. In: A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, p. 23-27.
- IBGE Educa. 2023. Divisão político-administrativa e regional.
- IBGE. Pesquisa de Orçamento Familiar.
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2015. Relatório de Pesquisa - Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: arranjos institucionais de gestão metropolitana (Componente 1).
- Marques, Jair Mendes; Neto, Anselmo Chaves. Análise de Agrupamentos.
- Muniz, A. M. V. 2015. Produção do espaço metropolitano de Fortaleza e a dinâmica industrial. *MERCATOR*, v. 14,.
- Pereira, Sérgio Augusto; Ludka, Vanessa Maria. 2018. Região e Regionalização: as influências das correntes filosóficas nos estudos regionais. *Maringá*, v. 10, p. 128-146.
- Pessoti, G. C.; Santos, A. G. Q.; Santana, J.; Freitas, U. R. P. 2020. A Economia de Salvador entre 2021 e 2030: análise conjuntural, resiliência setorial pós-pandemia e tendências estruturais. *Nexos Econômico - PPGE/UFBA*, v. 14,.
- Prefeitura do Recife. 2022. Boletim econômico: Empregos.
- Santos, A. 2018. IBM SPSS como ferramenta de Pesquisa Quantitativa.
- Schreiber, K. P. et al. 2019. Níveis de compreensão do conceito de média aritmética de adolescentes a partir do método clínico-crítico piagetiano. *Bolema*, v. 33,.