

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA**

**Análise de agrupamento alimentar a partir das tabelas de composição nutricional da TBCA e da USDA e sua relação com a classificação do Guia Alimentar para a População Brasileira.**

**CLAUDIA CRISTINA VIEIRA PASTORELLO**

Trabalho apresentado à disciplina  
Trabalho de Conclusão de Curso, como  
requisito parcial para a graduação do  
Curso de Nutrição da FSP/USP

Orientador: Wolney Lisboa conde

**SÃO PAULO**

**2019**

## Agradecimentos

Pelo apoio e cumplicidade, agradeço aos meus colegas da turma (73) de Nutrição do período noturno da faculdade de Saúde Pública da Universidade do Estado de São Paulo.

Pela amizade e surpreendente alegria de trabalhar em grupo, agradeço às queridas Milena, Valéria, Giuliana, Sara e Graziele.

Pelo conhecimento e pelos desafios, agradeço a todos os meus professores do curso.

Pelo Guia Alimentar para a População Brasileira, publicação que me trouxe um imenso carinho pela disciplina de nutrição, agradeço à Professora Patrícia, ao Professor Carlos, e à equipe do NUPENS.

Por todas as oportunidades, pela confiança e pela parceria, agradeço ao Professor Wolney e à toda a equipe do LANPOP.

Pelo amor incondicional, agradeço à minha mãe Taufica e ao meu esposo Bruno.

Dedico este trabalho à Nazira Azure Vieira: Tia e Mãe.

## RESUMO

Em 2014, o novo guia alimentar da população brasileira (GAPB) trouxe os dez passos para uma alimentação saudável, onde recomendações alimentares foram propostas, em parte, por um novo agrupamento de alimentos, diferente da antiga pirâmide alimentar. Estes 4 grupos são os alimentos *in natura* ou minimamente processados; processados; ultraprocessados; e os ingredientes culinários. As recomendações focam na integralidade, origem e produção dos alimentos, respeitando cultura alimentar e regionalidades, e tirando do foco recomendações nutriente-centradas(1). A interpretação nutricional das recomendações do novo guia vai além da utilizada no anterior, atentando à diferença dos alimentos processados e ultraprocessados em relação aos alimentos *in natura*, e como o seu consumo excessivo é uma causa para a obesidade e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Segundo estudos que avaliaram seu desempenho por parâmetros amplos, o guia brasileiro é o mais avançado conceitual e empiricamente (2,3), porém ainda não há um conjunto definido de regras que repliquem a sua classificação sem a interpretação humana treinada. Com isso, este trabalho parte da hipótese de que seja viável encontrar uma maneira de descrever a formação dos grupos a partir dos dados tradicionais da composição nutricional centesimal (CNC). Esse trabalho parte também da hipótese de que refinar grupos de alimentos é essencial para o manejo nutricional permitindo a equivalência entre alimentos ou preparações e sua substituição, características fundamentais para o trabalho do nutricionista. Também inclui uma comparação crítica com grupos do GAPB, além de traçar um paralelo com um agrupamento anterior, que foi utilizado da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009(4). A CNC se mostrou um fator importante na classificação de ambos.

## Conteúdo

1)	Introdução.....	6
2)	Método .....	10
	• Escolha dos bancos de dados utilizados .....	7
	• Os agrupamentos a serem comparados .....	10
	• Limpeza e transformação dos dados .....	12
	• Análises realizadas .....	12
	• Limitações do Método.....	13
3)	Resultados .....	14
	• Correlações e analise exploratória.....	14
	• Regressão linear múltipla .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	• Análise de componentes principais .....	15
	• Número de grupos .....	16
	• Cluster hierárquico de amostragem.....	17
	• Agrupamento por K-means .....	18
	○ Grupos TBCA .....	18
	○ Grupos USDA.....	23
4)	Discussão.....	27
	• A tendência dos agrupamentos.....	27
	• Comparação POF e NOVA .....	27
	• As variáveis não utilizadas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	• Agrupamentos nutricionais .....	27
5)	Conclusões .....	30
	• Possíveis melhorias no modelo .....	31

6)	Implicações para a prática no campo de atuação .....	33
7)	Referências bibliográficas .....	34
8)	ANEXO 1 – Distribuição dos dados utilizados na TBCA e USDA.....	38
9)	ANEXO 2 – Modelos de Regressão Linear Multipla .....	40
10)	Anexo 3 – Boxplot de distribuição nutricional por cluster da USDA.....	41
11)	Anexo 4 – Boxplot de distribuição nutricional por cluster da TBCA .....	44
12)	ANEXO 5 – Porcentagem de similaridade de agrupamentos TBCA.....	47
13)	ANEXO 6 – Porcentagem de similaridade de agrupamentos USDA .....	48
14)	ANEXO 7 – Medianas das var. dos grupos por k-means na TBCA .....	49
15)	ANEXO 8 – Medianas das var. dos grupos por k-means na USDA.....	49

## 1) Introdução

A prevalência mundial da obesidade triplicou no mundo nos últimos 45 anos, e hoje a maior parte da população vive em países onde o sobrepeso e a obesidade matam mais do que a desnutrição(5). A prevenção da obesidade se mostra mais eficiente do que o tratamento, e depende de múltiplos fatores como parâmetros socioeconômicos, acesso à alimentação adequada, comportamento alimentar, nível de atividade física, estilo de vida e cultura local. As doenças associadas à obesidade, que compõe grande parte das doenças crônicas não transmissíveis(DCNT), incluem doenças coronárias, hipertensão, acidente vascular cerebral (AVC), alguns tipos de câncer, diabetes mellitus tipo II, doença da vesícula biliar, dislipidemias, osteoartrite e gota, e doenças pulmonares, incluindo a apneia do sono(6). A doença coronária e o AVC lideram, há 15 anos, as causas de mortalidade mundiais, representando 54% delas em 2016; e entre as 10 principais causas ainda podemos encontrar doenças respiratórias, cânceres e diabetes mellitus(7). No Brasil o quadro é similar, já que em 74% da mortalidade do país, em 2012, tinha as DCNT como causa, e as doenças coronárias como líderes entre essas causas(8). Ações que reduzam o avanço da epidemia mundial de obesidade deveriam, portanto, ser uma das prioridades dos esforços e investimentos em saúde global.

A obesidade é caracterizada por um ganho excessivo de gordura corporal, e seu diagnóstico é feito a partir do índice de massa corporal (IMC)(9). Esse acúmulo de gordura ocorre por um desbalanço energético entre o consumo alimentar e o gasto energético individual; porém ações focadas apenas em promover esse equilíbrio não se mostraram eficientes ao longo dos anos, justamente pelas características multifatoriais que envolvem a alimentação e o estilo de vida de uma população.(10)

A partir das evidências que apontam uma gama complexa de fatores que influenciam a ocorrência da obesidade, o novo guia alimentar da população brasileira de 2014(1), teve a desafiadora missão de listar, de maneira simplificada, ações de comportamento alimentar para uma alimentação saudável, que também objetivassem o controle e a prevenção da dupla carga da má nutrição, que envolve tanto a obesidade quanto os variados tipos de desnutrição simultaneamente.

O guia trouxe, como regra de ouro para uma alimentação adequada e saudável, a seguinte frase: “*Prefira sempre alimentos in natura ou minimamente processados e*

*preparações culinárias a alimentos ultraprocessados*”, além de uma lista de 10 passos para o comer saudável, que incluem sugestões de escolha qualitativa de alimentos, frequência alimentar, comer social, sustentabilidade da produção alimentar, aprendizado culinário e planejamento doméstico.

A abordagem nutriente centrada não aparece no conteúdo do guia, ainda que as decisões de agrupamentos alimentares se mostrassem atentas às evidências atuais sobre a adequação nutricional dos alimentos. O guia subdivide os alimentos em 4 grupos principais: alimentos in natura ou minimamente processados; processados; ultra processados; e os ingredientes culinários. Ele ainda apresenta imagens de porções consideradas adequadas relativamente a um prato de tamanho padrão, além de uma descrição de tipos de alimentos e suas porções habituais nas 4 refeições citadas, e da subdivisão de grupos alimentares dos alimentos in natura, processados e ultra processados. Indo mais a fundo, o GAPB divide estes 4 grupos em outros 38 grupos, que compõe os 4 primeiros.

Partindo de um ponto de vista diferente do utilizado no novo guia, esse trabalho analisa, a partir de ferramentas estatísticas de agrupamento não supervisionado em tabelas de composição de alimentos (TCA), grupos organizados exclusivamente pelas variáveis de Composição Nutricional Centesimal (CNC). Também inclui uma comparação com o agrupamento de referência do GAPB com um agrupamento anterior, que foi utilizado da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009(4). O objetivo é determinar como a CNC participa nestes agrupamentos utilizados em políticas públicas nacionais de saúde.

- **Escolha dos bancos de dados utilizados**

A composição nutricional de um alimento é uma das suas principais características quando buscamos classificá-lo dentro de um perfil. A qualidade dos dados e a representatividade alimentar de uma TCA são, portanto, fatores importantes para uma análise de agrupamentos alimentares, e ainda mais para uma que terá exclusivamente a composição nutricional como parâmetro. Fatores importantes para a decisão das TCAs utilizadas foram a aferição bromatológica direta das amostras, e feitas a partir de amostras de alimentos coletadas em território nacional.

As TCAs devem conter a maior quantidade de informação organizada possível. Entre estas informações desejadas, podemos citar o nome do alimento, os equivalentes de porções caseiras, o índice glicêmico e a carga glicêmica, aditivos químicos, contaminantes, antinutrientes, fitoquímicos, e a CNC. Para esta análise, a CNC foi considerada a principal característica necessária para que uma tabela fosse considerada adequada à análise.

Usuários das TCAS podem ser nutricionistas, engenheiros de alimentos, fabricantes, compiladores de outras TCAs, pesquisadores, e em ocasiões mais raras, o público, em geral. Estas tabelas tem funções igualmente diversas, como a avaliação de dietas, a elaboração de dietas e rótulos de alimentos, a educação nutricional, a formulação de políticas (inclusive de saúde pública), a avaliação de consumo em inquéritos populacionais, e também podem fazer parte de estudos epidemiológicos.

A Rede Internacional de Sistema de Dados de Alimentos (INFOODS)(11) é a instituição que objetiva o estímulo e coordena esforços para melhorar a qualidade e a disponibilidade de dados analíticos de alimentos, e possui guias diversos a respeito de como construir, comparar e equivaler estas informações, e a partir destes guias, algumas tabelas de composição nutricional foram criadas no Brasil. Elas são: a Tabela de composição Química os Alimentos, conhecida pelo nome de seu autor, Guilherme Franco(12), de 1951, que não será utilizada por ter uma análise de composição de fibras e micronutrientes bastante antiga(13), e por não descrever com clareza a metodologia de obtenção dos seus dados; a Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras(14), de 1993, conhecida como Pinheiro, também pelo nome de sua autora, que baseia seus dados na anterior, e portanto tem rastreabilidade limitada; a tabela criada para o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF)(15), que tem análises de fibras e micronutrientes bastante desatualizadas, além de basear parte de seus dados em tabelas internacionais, a TCA Mendez(16), que possui uma quantidade de alimentos muito limitada (<500 ítems), a TCA Philippi(17), que falha em dar informações sobre metodologias analíticas e de compilação, a TCA da Pesquisa de Orçamentos Familiares(4), que é uma compilação de dados da TCA do *United States Department of Agriculture* (USDA)(18) e da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da Universidade de São Paulo (TBCA) (19), entre outras; a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da Universidade de Campinas (TACO) (20), que possui um número muito alto de valores faltantes para fibras e micronutrientes, apesar de realizar a aferição bromatológica direta e atualizada; e a própria TBCA, que pareceu adequada à análise, com 3500 itens listados, e metodologia de compilação de dados rastreável. Além

destas, a USDA apresentou o maior número de alimentos listados (7793) por aferição bromatológica direta, representando, portanto, ainda que fora do contexto nacional, a maior confiabilidade metodológica na aferição da CNC, e também será utilizada neste estudo como forma de balizar potenciais limitações que uma amostragem menor pode gerar.

## 2) Método

- **Os agrupamentos a serem comparados**

Os agrupamentos alimentares a serem comparados (POF e GAPB) surgem de necessidades similares, mas não de objetivos idênticos. Enquanto o agrupamento alimentar da POF tenta entender e informar o perfil do consumo alimentar da população brasileira, o GAPB busca, como política de saúde pública, mostrar ao público geral o que é considerado hoje, de acordo com as evidências científicas recentes, uma alimentação saudável. Estes contextos implicaram na consideração de outras variáveis que não a CNC, como a influência de fatores ambientais, de consumo, culturais, econômicos e sociais nas decisões destes agrupamentos, de maneira que é esperado que o agrupamento não supervisionado deva ser, em parte, similar aos dois agrupamentos citados, porém distinto em algum nível, justificado pela consideração destas outras variáveis.

Na decisão de agrupamentos da POF, temos 21 grupos. Eles são:

1	Cereais
2	Leguminosas
3	Verduras
4	Legumes
5	Raízes e Tubérculos
6	Frutas
7	Oleaginosas
8	Farinha e Massas
9	Panificados
10	Bolos
11	Biscoitos
12	Carnes
13	Ovos
14	Laticínios
15	Doces
16	Óleos e Gorduras
17	Bebidas
18	Pizza, salgados e sanduíches
19	Sopas e Caldos
20	Molhos e Condimentos
21	Preparações Mistas

Nos agrupamentos do GAPB, temos 38 grupos. Eles são:

1	Arroz
2	Feijão
3	Outras Leguminosas
4	Frutas e Sucos Naturais
5	Legumes e Verduras
6	Raízes e Tubérculos
7	Milho, Trigo, Aveia e Macarrão
8	Carne vermelha
9	Aves e Outras Carnes
10	Peixes
11	Frutos do Mar
12	Ovos
13	Misturas de Alimentos
14	Ingredientes culinários
15	Leite
16	Iogurte Natural
17	Café e chá
18	Nozes
19	Pão francês
20	Queijo Processado
21	Conserva de Vegetais e Legumes
22	Carne Processada
23	Conserva de Frutas
24	Bolachas
25	Doces
26	Cereais Matinais
27	Produtos Panificados
28	Pães Ultraprocessados
29	Queijos Ultraprocessados
30	Carnes Ultraprocessadas
31	Molhos
32	Refeições Prontas
33	Refrigerantes
34	Sucos Artificiais
35	Bebidas Lácteas
36	Outras Bebidas
37	Destilados
38	Fermentados

Destes 38 grupos, os 18 primeiros representam os produtos in natura e os ingredientes culinários (14º item), do 19º ao 23º temos os produtos processados, e a partir do 24º, os ultraprocessados. Como as tabelas TBCA e USDA não possuem a classificação da POF e do

GAPB, as classes serão determinadas por análise crítica individual de cada um dos alimentos listados em cada tabela.

- **Limpeza e transformação dos dados**

Para todas as análises realizadas, ambos os bancos terão os valores de suas variáveis normalizados. Os valores faltantes foram tratados de maneiras distintas nas duas bases de dados. Na USDA (8790 alimentos), os valores faltantes foram retirados juntamente com os alimentos que os possuíam, restando um total de 3363 alimentos, que representavam todos os grupos alimentares das duas classificações comparadas. Já na TBCA, os valores faltantes foram substituídos pela mediana das variáveis em questão, de maneira a manter a base integral de 1882 alimentos e a representatividade de todos os grupos alimentares das duas classificações comparadas – que não aconteceria caso os valores faltantes fossem retirados – prejudicando a interpretação da comparação. Os valores *outliers* serão removidos integralmente para as análises de regressão linear múltipla (RLM) e de componentes principais (ACP), porém serão mantidos em parte (scores acima de 20) para a análise de Agrupamento por K-Means (AKM), já que alguns outliers explicam distribuições importantes de nutrientes. A AKM é um algoritmo de *clustering* não supervisionado que agrupa componentes de uma base de dados a partir do cálculo da distância euclidiana das variáveis de cada componente. Em outras palavras, o algoritmo identifica um número dado de elementos centroides, e aloca todos os demais elementos no grupo mais próximo, enquanto mantém os centroides tão distantes uns dos outros quanto possível. (21–23).

- **Análises realizadas**

As duas classificações alimentares (POF E GAPB) provavelmente consideram a composição nutricional dos alimentos em seu agrupamento, e, para entender em qual escala as variáveis listadas nas TCAs as explicam podemos utilizar uma RLM. A regressão demonstrará qual agrupamento é mais influenciado por essa composição nutricional, e quais nutrientes são

mais importantes nesse modelo. Por isso as variáveis que apresentarem correlação de mais de 0,7 com outra variável da base serão removidas. O mesmo será feito para a análise de AKM.

Após a RLM, também será realizada uma análise de componentes principais (ACP), com o intuito de determinar, via ortogonalização de vetores, o conjunto de valores de variáveis linearmente não correlacionadas, chamadas de componentes principais, que explicam a maior parte da variabilidade da distribuição desse conjunto de dados. Isso dará uma ideia de quais variáveis serão mais relevantes durante o AKM em cada uma das bases de dados, uma vez que essa análise não é supervisionada, ou seja, que vai identificar grupos a partir dos dados sem uma classificação prévia destes.

A partir de uma amostragem de 400 itens de cada uma das tabelas, será construído um dendrograma de agrupamento hierárquico (AH), o que permite a visualização da distribuição dos vizinhos mais próximos. Essa diagramação vai colaborar com a interpretação dos clusters formados na AKM. Então a AKM será realizada, e serão atribuídos nomes a cada um dos grupos gerados, também como ferramenta de interpretação para a análise.

- **Limitações do Método**

O método utilizado nesta análise apresenta algumas fragilidades que serão consideradas durante a interpretação dos resultados do trabalho. A primeira delas é a diferença de obtenção dos dados das duas tabelas utilizadas, sendo a USDA feita por análise bromatológica direta dos alimentos, onde sua amostragem representou o território dos Estados Unidos, e a TBCA é feita a partir de uma compilação de análises bromatológicas diretas com amostragem nacional, somada por dados previamente coletados em outras pesquisas publicadas.

A diferença de tratamento de valores faltantes é outro viés nos resultados deste trabalho, assim como a atribuição de classificação POF e GAPB à essas tabelas não é validada, e baseada na interpretação da autora. Algumas variáveis não existem em ambas as tabelas, sendo a principal ausência a quantidade de fibra alimentar na TBCA, que por apresentar mais valores faltantes que atribuídos, foi removida para essa análise.

### 3) Resultados

- Correlações e análise exploratória

A matriz de correlações entre as variáveis das tabelas mostrou correlações altas ( $> |0,7|$ ) entre diversos componentes.

Na USDA e na TBCA, respectivamente, as correlações altas foram:

<b>USDA</b>		<b>TBCA</b>	
<i>energia- água</i>	-0,91	<i>água - energia</i>	-0,88
<i>energia- lipídio</i>	0,78	<i>água - carboidrato</i>	0,76
<i>água - carboidrato</i>	0,78	<i>energia - lipídio</i>	0,76
<i>Vit. B1 - Vit. B2</i>	0,75	<i>cobre - manganês</i>	0,77
<i>Vit. B1 - Vit. B9</i>	0,76	<i>Vit. B1 - Vit. B2</i>	1,00
<i>Vit. B3 - Vit. B2</i>	0,77	<i>Vit. B1 - Vit. B3</i>	0,98
<i>Vit. B3 - Vit. B6</i>	0,72	<i>Vit. B1 - Vit. B6</i>	0,71
<i>Vit. B2 - Vit. B9</i>	0,72	<i>Vit. B2 - Vit. B3</i>	0,98
		<i>Vit. B2 - Vit. B6</i>	0,71

Serão, portanto, nesta fase de análises, retiradas das análises as variáveis Energia, Água, fósforo, B2, B3, B6, B9 para a tabela da USDA, e as variáveis Energia, Água, manganês, B2, B3, B6 na TBCA. Idealmente, em um novo modelo, estas variáveis serão agrupadas segundo as suas correlações, evitando assim a perda de interpretação de sinergias nutricionais(24).

A distribuição de nutrientes, em especial dos micronutrientes, é ampla tanto na USDA quanto na TBCA, gerando padrões de distribuição esparsos. Isso é visto de maneira clara ao compararmos as médias e as medianas de cada variável. É previsível a existência de inúmeros outliers que, por se apresentarem consistentemente, não podem ser tratados como outliers, e sim como o comportamento esperado para essa distribuição. (ANEXO 1)

- Análise de componentes principais

Para ilustrar a análise dos componentes que serão a base empírica das divisões iniciais de distanciamento k-means entre os grupos formados pelo modelo estatístico testado será apresentada, a seguir, a análise de principais componentes com base nos dados da USDA e da TBCA.

Os quatro componentes principais da USDA foram Proteína (20,2%), Lipídio (14,2%), Carboidrato (7,7%) e Fibra Alimentar (6,7%), totalizando 48,7% da explicação da variabilidade da distribuição desse conjunto de dados. Já na TBCA foram Carboidrato (18,1%), Proteína (9,6%), Lipídio (8,8%) e Cálcio (7,8%), totalizando 44,4% da explicação da variabilidade da distribuição desse conjunto de dados.

<b>Importancia dos componentes:</b>				
<b>USDA</b>	PC1 - Proteína	PC2 - Lipidio	PC3 - Carboidrato	PC4 - Fibra
Standard deviation	2,1056	1,7677	1,29893	1,21116
Proportion of Variance	0,202	0,142	0,077	0,067
Cumulative Proportion	0,202	0,344	0,420	<b>0,487</b>
<b>TBCA</b>	PC1 - Carboidrato	PC2 - Proteína	PC3 - Lipidio	PC4 - Cálcio
Standard deviation	1,8564	1,35218	1,29019	1,22101
Proportion of Variance	0,181	0,096	0,088	0,078
Cumulative Proportion	0,181	0,278	0,365	<b>0,444</b>

Figura 1 - Análise de Principais Componentes da USDA e da TBCA

A ACP mostra que, como poderíamos imaginar, macronutrientes acabam tendo uma maior influência no perfil da distribuição dos dados, já que estão contidos na imensa maioria dos alimentos. Os macronutrientes compõe a energia química desses alimentos. Outro indicativo importante é que o quarto componente da TBCA, que não trazia os dados de fibra alimentar com consistência suficiente para integrar a análise, talvez não seja verdadeiramente o cálcio, e que essa informação faltante possa comprometer a qualidade dos agrupamentos da TBCA.

- **Número de grupos**

Para determinar a maior semelhança entre os itens que compõe um grupo, ou seja, a maior proximidade dos componentes com o centroide, e a maior dissimilaridade, ou distância, entre os grupos, utilizamos uma *Elbow Curve*, que revela de maneira visual o momento em que adicionar novos grupos não parece mais ser eficiente para melhorar a distância entre os agrupamento dos alimentos. A partir destas curvas, foi determinado que um número de 36 grupos, em ambas as tabelas.

É importante considerar que esse número, ainda que siga a escala de distribuição de grupos da POF e do GAPB, é um número extenso de grupos, e isso pode ser um dificultador da interpretação dos resultados.

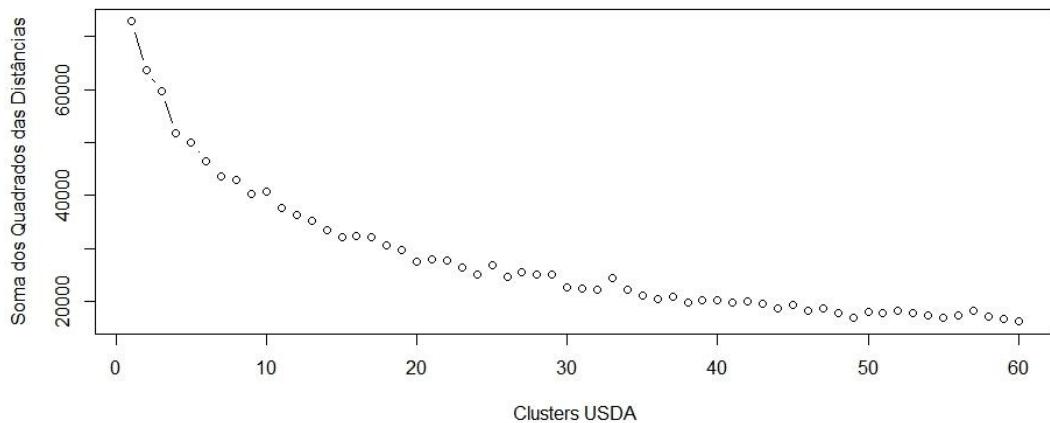


Figura 2 - *Elbow Curve de grupos - USDA*

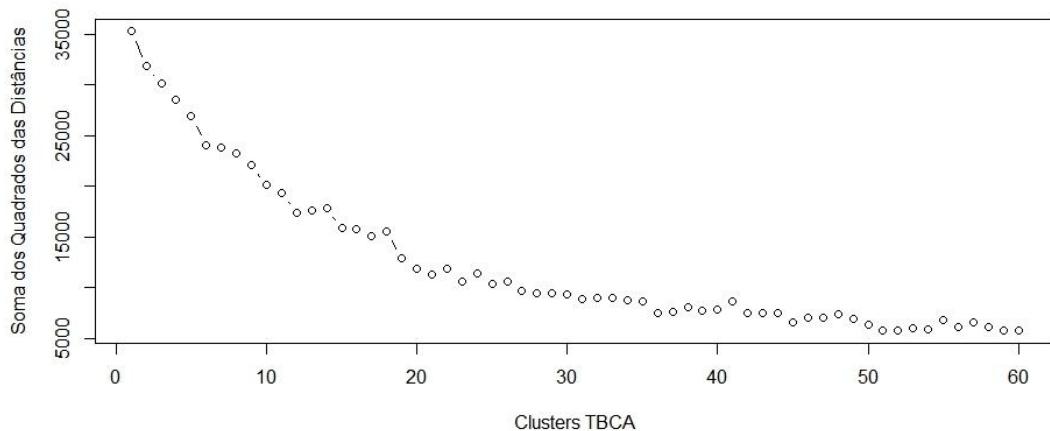
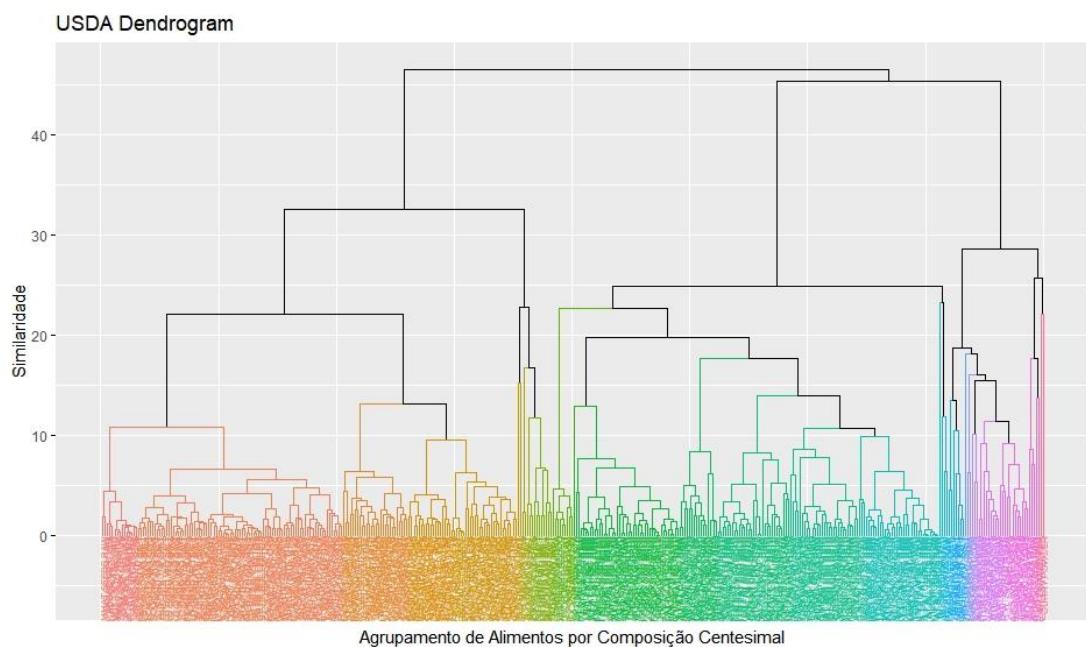


Figura 3 - *Elbow Curve de grupos - TBCA*

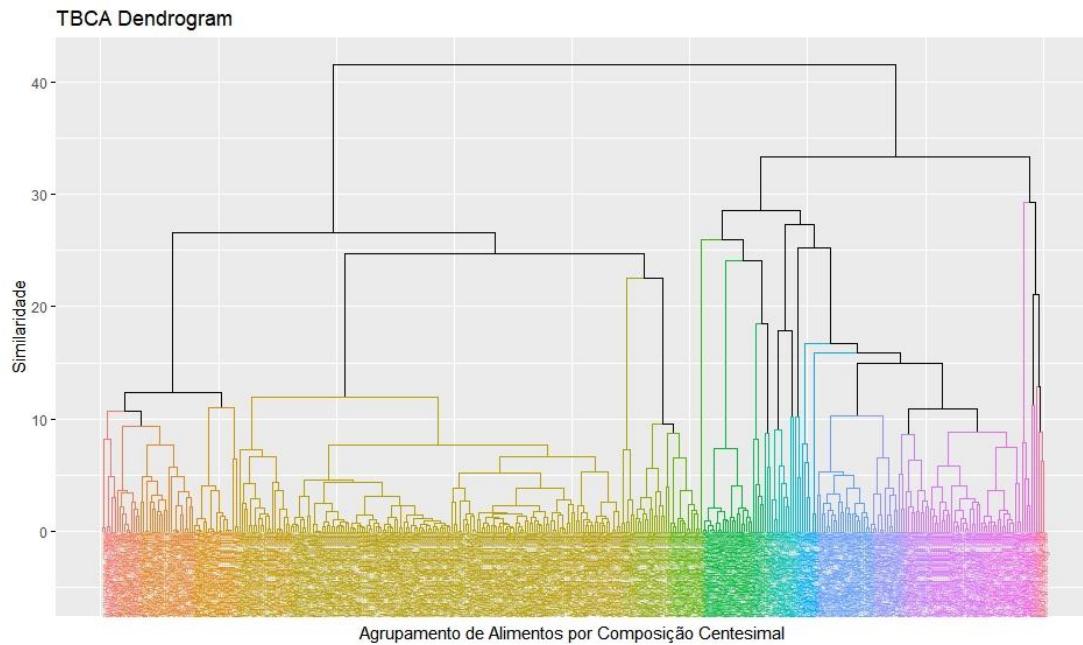
- **Cluster hierárquico de amostragem**

Para compreender a proporção com que esses itens se dividem a respeito de sua composição, e em qual escala de similaridade e dissimilaridade isso ocorre, o dendrograma de cluster hierárquico oferece uma visualização bastante clara.

A técnica de agrupamentos por cluster hierárquico mostra como a divisão dos grupos ocorre em níveis de similaridade (eixo x) entre os itens que compõe o grupo, e a dissimilaridade dos demais grupos a respeito de um grupo. Como essa visualização é mais nítida quando há poucos elementos, o dendrograma demonstrativo das divisões será plotado com uma amostra de 400 itens, que ainda é uma amostra significativa dos bancos de alimentos da USDA e da TBCA (intervalo de confiança: 95% por amostragem aleatória).



*Figura 4 - Dendrograma de Amostra Aleatória de 400 itens de agrupamentos hierárquicos da USDA (32 grupos)*



*Figura 5 - Dendrograma de Amostra Aleatória de 400 itens de agrupamentos hierárquicos da TBCA (32 grupos)*

- **Agrupamento por K-means**

Os agrupamentos foram feitos pelo método de k-means, segundo a soma dos quadrados da distância euclidiana dos elementos em relação ao centroide, com um número máximo de 1000 iterações. A distribuição de nutrientes na composição dos grupos fica clara na sequência de boxplots (ANEXOS 3 e 4), o que também facilita a compreensão da distribuição nutricional dentro de cada um deles. A comparação com os grupos da POF e do GAPB (ANEXOS 5 e 6) mostra comportamentos semelhantes entre as classificações, e singularidades que serão listadas abaixo, para cada uma das tabelas nutricionais.

- **Grupos TBCA**

Os nomes dos grupos são baseados nos tipos de alimentos que os compõe. Alguns dos grupos são compostos por menos de 15 itens, o que é um comportamento aceitável caso a sua composição e perfil alimentar tenha pouca representação na base de dados, porém alguns grupos

pequenos não trazem grandes diferenciais na interpretação dos grupos, e estes serão descartados.

Os grupos descartados na TBCA por serem pequenos e inconsistentes serão os grupos: 10, 11, 16, 20, 26, 28, 29, 31 e 32. Matrix de comparação dos agrupamentos por K-means com as classificações da POF e do GAPB, adicionado do seu perfil nutricional:

Nº	Nomes Atribuídos ao Cluster	Grupos da POF mais frequentes (> 0.05; * >0.5; **>0.95) Anexo 5	Grupos do GAPB mais frequentes (> 0.05; * >0.5; **>0.95) Anexo 6	Perfil Nutricional (mediana da distribuição: 0< score <1; ** score >1)
1	Cereal Matinal e Gelatina em Pó	Cereais Matinais, Doces	Cereais, Doces	Carboidrato**, Sódio, Zinco, Vitamina.B1, Vitamina.C**
2	Leite, Queijos e peixes	Queijo Processado, Leite, Peixes, Queijos Ultraprocessados, Frutos do Mar,	Laticínios	Proteína**, Lipídios**, Calcio**, Sódio, Magnésio, Fosforo**, Potássio**, Zinco, Cobre, Vitamina.A, Vitamina.D, Vitamina.B12**
3	Fruta, verdura, legumes e saladas	Misturas de Alimentos, Legumes e Verduras, Frutas e Sucos Naturais, Raízes e Tubérculos, Molhos, Outras Leguminosas, Conserva de Vegetais e Legumes,	Verduras, Preparações Mistas, Frutas, Legumes, Raízes e Tubérculos, Molhos e Condimentos, Bebidas,	Potássio, Vitamina.A, Vitamina.C,
4	Leguminosas, preparações com leguminosas	Feijão, Outras Leguminosas, Raízes e Tubérculos, Misturas de Alimentos, Queijo Processado, Molhos, Legumes e Verduras, Nozes, Outras Bebidas,	Leguminosas, Raízes e Tubérculos, Preparações Mistas, Verduras, Molhos e Condimentos, Legumes, oleaginosas	Magnésio, Potássio, Cobre, Vitamina.B9,
5	Massas, Panificados, Bolos, Doces, Massas	Conserva de Vegetais e Legumes, Pão francês, Produtos Panificados, Refeições Prontas, Pães Ultraprocessados, Molhos, Carnes Ultraprocessadas, Doces, Café e chá, Queijo Processado, Arroz, Leite,	Pizza, salgados e sanduíches, Panificados, Molhos e Condimentos, Doces, Sopas e Caldos, Preparações Mistas,	Carboidrato, Proteína, Lipídios, Calcio, Ferro, Sódio, Fosforo, Vitamina.D, Vitamina.B9,

6	Embutidos	Carnes Ultraprocessadas,	Proteína, Lipídios, Sódio**, Magnésio, Fosforo, Potássio, Zinco, Cobre, Selênio**, Vitamina.D, Vitamina.B1,
7	Açaí, Pipoca de Microondas, Molhos	Molhos, Conserva de Vegetais e Legumes, Nozes,	Carboidrato, Lipídios**, Sódio, Magnésio, Potássio, Zinco, Vitamina.E**, Vitamina.B9,
8	Óleos e gorduras	Ingredientes culinários,	Lipídios**, Vitamina.A, Vitamina.E**, Óleos e Gorduras,
9	Biscoitos e Panificados	Pães Ultraprocessados, Produtos Panificados, Pão francês, Bolachas, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão, Queijos Ultraprocessados, Nozes,	Carboidrato**, Proteína, Ferro, Sódio, Magnésio, Cobre, Vitamina.B1, Vitamina.B9**, Panificados, Biscoitos, Farinha e Massas, oleaginosas,
12	Vegetais laranja e verde-escuro	Legumes e Verduras, Raízes e Tubérculos, Misturas de Alimentos, Outras Leguminosas,	Potássio, Vitamina.A**, Vitamina.E, Vitamina.C, Vitamina.B9, Verduras, Raízes e Tubérculos, Legumes, Preparações Mistas,
13	Sanduíche e Queijo	Queijos Ultraprocessados, Queijo Processado, Cereais Matinais, Refeições Prontas, Bebidas Lácteas, Molhos, Peixes,	Carboidrato, Proteína, Lipídios, Calcio**, Ferro, Sódio, Magnésio, Fosforo**, Zinco, Vitamina.D, Vitamina.B12, Vitamina.B9, Laticínios, Pizza, salgados e sanduíches, Molhos e Condimentos, Farinha e Massas,
14	Biscoitos e Cereais	Bolachas, Fermentados, Nozes, Cereais Matinais,	Carboidrato**, Lipídios, Ferro, Sódio, Magnésio, Cobre, Vitamina.B1**, Biscoitos, oleaginosas,
15	verduras verde-escuro	Outras Leguminosas, Raízes e Tubérculos, Legumes e Verduras,	Calcio, Potássio, Cobre, Vitamina.A**, Vitamina.E, Vitamina.C, Vitamina.B9, Verduras, Raízes e Tubérculos, Legumes,
17	Açúcar e doces	Conserva de Frutas, Doces, Arroz, Ingredientes culinários, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão,	Carboidrato**, Sódio, Ovos,
18	Bebidas alcoólicas, preparações culinárias, Sucos, Vegetais cozidos, Refrigerante, Molhos, logurtes	logurte Natural**, Refrigerantes**, Sucos Artificiais**, Destilados**, Outras Bebidas, Bebidas Lácteas, Café e chá, Fermentados, Leite,	Carboidrato**, Sódio, Bebidas, Frutas,

		Arroz, Raízes e Tubérculos, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão, Legumes e Verduras, Frutas e Sucos Naturais, Misturas de Alimentos, Queijos Ultraprocessados, Outras Leguminosas, Conserva de Frutas, Conserva de Vegetais e Legumes, Ovos, Doces, Molhos, Frutos do Mar		
19	Leguminosas cruas	Feijão, Outras Leguminosas, Outras Bebidas,	Leguminosas, Farinha e Massas,	Carboidrato**, Proteína**, Calcio, Ferro**, Magnésio**, Fosforo**, Potássio**, Zinco**, Cobre**, Vitamina.B1, Vitamina.B9**,
21	Ovo e Peixe	Ovos, Carne Processada, Peixes, Bebidas Lácteas, Carne vermelha,	Ovos,	Proteína, Lipídios, Calcio, Ferro, Fosforo, Zinco, Vitamina.D**, Vitamina.E, Vitamina.B12**,
22	Sucos, Frutas e Legumes	Frutas e Sucos Naturais, Café e chá,	Bebidas, Frutas,	Vitamina.C**,
23	Sanduíches (TBCA vies)	Refeições Prontas,	Pizza, salgados e sanduíches,	Carboidrato, Proteína, Lipídios, Calcio, Ferro, Sódio, Magnésio, Fosforo, Zinco, Selênio**, Vitamina.D, Vitamina.B1, Vitamina.B12, Vitamina.B9,
24	Sementes, oleaginosas cruas e grãos	Nozes, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão, Doces,	Oleaginosas, Farinha e Massas, Cereais, Doces,	Carboidrato**, Proteína, Lipídios**, Calcio, Ferro, Magnésio**, Fosforo, Potássio, Zinco, Cobre, Vitamina.B1,
25	Sopa em pó	Molhos, Carne Processada, Conserva de Vegetais e Legumes,	Sopas e Caldos, Molhos e Condimentos,	Carboidrato, Proteína, Ferro, Sódio**, Magnésio, Potássio, Zinco, Vitamina.B1,
27	Preparações culinárias frutos do Mar	Frutos do Mar, Nozes, Café e chá,	Oleaginosas,	Proteína, Lipídios, Calcio, Ferro, Magnésio**, Fosforo, Potássio**, Zinco, Cobre**, Vitamina.E, Vitamina.B12, Vitamina.C, Vitamina.B9,

	Carne vermelha, Aves e Outras Carnes, Carnes Ultraprocessadas, Peixes, Carne Processada, Frutos do Mar,	Carnes, Proteína**, Lipídios, Ferro, Fosforo, Potássio, Zinco, Vitamina.B1, Vitamina.B12,
30 Carnes Diversas		

- Grupos USDA

Como na TBCA, o nome dos grupos está ligado ao tipo de alimentos que os compõe. Os grupos descartados na USDA por serem pequenos e inconsistentes serão os grupos: 21, 24 e 28. Matrix de comparação dos agrupamentos por K-means com as classificações da POF e do GAPB, adicionado do seu perfil nutricional:

Nº	Nomes Atribuídos ao Cluster	Grupos da POF mais frequentes (> 0.05; * >0.5; **>0.95) Anexo 5	Grupos do GAPB mais frequentes (> 0.05; * >0.5; **>0.95) Anexo 6	Perfil Nutricional (mediana da distribuição: 0< score <1; ** score >1)
1	Frutas, sucos e doces		Misturas de Alimentos, Sucos Artificiais	carboidrato, cálcio, potássio, vitc**, vita
2	peixes		Peixes, Carne Processada, Frutos do Mar	proteína, potássio, selênio**, vitb4, vitb5, vitb12**, vite, vitd**
3	Fastfood, snacks e comida de restaurante	Molhos e Condimentos, Bolos, Preparações Mistas, Panificados, Biscoitos, Doces,	Misturas de Alimentos, Molhos, Refeições Prontas, Pão francês, Produtos Panificados, Bolachas, Doces, Frutos do Mar, Bebidas Lácteas, Carnes Ultraprocessadas	lipídio, carboidrato, cálcio, sódio, vite
4	Sucos, verduras, legumes e vegetais	Verduras, Frutas, Legumes, Bebidas	Frutas e Sucos Naturais, Sucos Artificiais, Legumes e Verduras, Misturas de Alimentos, Conserva de Vegetais e Legumes	vitc**, vita, vitk
5	Oleaginosas	Oleaginosas	Nozes	proteína, lipídio**, carboidrato, fibra**, cálcio, ferro, magnésio**, potássio**, zinco, cobre**, manganês**, vitb1, vitb4, vitb5, vite**, proteína, lipídio**, carboidrato**, cálcio**, ferro**, magnésio, potássio**, zinco, cobre, selênio, vitc**, vitb1**, vitb4**, vitb5**, vitb12, vita, vite**, vitd**, vitk,
6	Fórmula Infantil		Leite,	proteína, lipídio, ferro**, magnésio, sódio, zinco, cobre, selênio**, vitb4**,
7	Miúdos e Gema	Ovos,	Ovos, Frutos do Mar,	

				vitb5**, vitb12**, vita**, vite, vitd,
8	Porco	Ovos, Carnes,	Aves e Outras Carnes, Ovos, Carne Processada, Peixes, Carnes Ultraprocessadas	proteína**, lipídio, potássio, zinco, selênio**, vitb1**, vitb4, vitb5, vitd
9	Vegetais verde-escuro	Verduras, Raízes e Tubérculos,	Raízes e Tubérculos, Legumes e Verduras	fibra, cálcio, magnésio, potássio, cobre, manganês, vitc, vita**, vite, vitk**
10	café, achocolatados e leite		Leite, Bebidas Lácteas, Café e chá,	proteína, carboidrato**, fibra, cálcio**, ferro, magnésio**, potássio**, sódio, zinco, cobre, manganês, selênio, vitb1, vitb4**, vitb5**, vitb12, vita, vitd
11	Leguminosas cruas	Leguminosas	Feijão, Outras Leguminosas, Pão francês	proteína, carboidrato**, fibra**, cálcio, ferro**, magnésio**, potássio**, zinco, cobre**, manganês**, vitc, vitb1**, vitb4, vitb5, vitb12
12	Carnes Processadas	Molhos e Condimentos	Carnes Ultraprocessadas, Molhos, Aves e Outras Carnes, Queijos Ultraprocessados	lipídio**, sódio, vitd, vitk
13	Doces e snacks	Doces, Biscoitos, Bolos, Oleaginosas, Preparações Mistas,	Doces, Bolachas, Produtos Panificados, Café e chá, Nozes, Outras Bebidas, Refeições Prontas	lipídio**, carboidrato**, fibra, cálcio, ferro, magnésio, potássio, sódio, cobre, manganês, vite
14	Massas, Panificados, Bolos, Doces, Massas	Panificados, Biscoitos, Farinha e Massas, Cereais, Preparações Mistas,	Pães Ultraprocessados**, Pão francês, Bolachas, Produtos Panificados, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão, Arroz, Cereais Matinais, Refeições Prontas, Bebidas Lácteas,	carboidrato**, fibra, cálcio, ferro, magnésio, sódio, cobre, manganês, selênio, vitb1**,
15	carne vermelha	Carnes,	Carne vermelha, Carne Processada, Frutos do Mar, Aves e Outras Carnes, Peixes,	proteína**, lipídio, ferro, potássio, zinco**, selênio, vitb4, vitb5, vitb12**,

16	Fórmulas, preparações culinárias, doces, Sucos, Vegetais cozidos, Refrigerante, Molhos, logurtes	Laticínios, Doces, Preparações Mistas, Bebidas, Molhos e Condimentos,	logurte Natural**, Leite, Bebidas Lácteas, Outras Bebidas, Queijo Processado, Doces, Refeições Prontas, Molhos, Queijos Ultraprocessados,	cálcio, vitb5, vitd,
17	Cereais matinais	Cereais,	Cereais Matinais,	carboidrato**, fibra**, cálcio**, ferro**, magnésio, sódio, zinco**, cobre, manganês, vtc, vitb1**, vitb5, vitb12**, vita, vite, vitd**,
18	Leguminosas e tubérculos	Leguminosas, Raízes e Tubérculos, Frutas, Farinha e Massas,	Feijão, Outras Leguminosas, Raízes e Tubérculos, Frutas e Sucos Naturais,	carboidrato, fibra**, ferro, magnésio, potássio, cobre, manganês, vtc,
19	Oleaginosas e sementes torradas	Oleaginosas, Farinha e Massas,	Nozes,	proteína**, lipídio**, carboidrato, fibra**, cálcio**, ferro**, magnésio**, potássio**, zinco**, cobre**, manganês**, selênio, vitb1**, vitb4, vitb5, vite, vtk,
20	Carnes Variadas	Ovos, Carnes,	Aves e Outras Carnes, Peixes, Ovos, Frutos do Mar, Carne Processada, Carne vermelha, Carnes Ultraprocessadas,	proteína, zinco, selênio, vitb4, vitb5, vitb12,
22	Açúcar e Doces	Bolos, Doces, Farinha e Massas,	Ingredientes culinários, Doces, Arroz, Produtos Panificados, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão, Misturas de Alimentos, Bebidas Lácteas,	carboidrato**,
23	Preparações culinárias de vegetais	Raízes e Tubérculos, Legumes, Leguminosas, Frutas, Verduras, Molhos e Condimentos, Preparações Mistas,	Raízes e Tubérculos, Misturas de Alimentos, Conerva de Vegetais e Legumes, Outras Leguminosas, Legumes e Verduras, Frutas e Sucos Naturais, Feijão, Molhos, Refeições Prontas, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão,	fibra, vtc, vita, vitk,
25	óleos e gorduras	Óleos e Gorduras,	Ingredientes culinários, Molhos,	lipídio**, sódio, vita, vite**, vitd, vitk,

26	Queijos	Laticínios,	Queijos Ultraprocessados, Queijo Processado, Destilados**, Fermentados**, Refrigerantes, Café e chá, Sucos Artificiais, Arroz, Frutas e Sucos Naturais, Conserva de Vegetais e Legumes, Outras Bebidas, Molhos, Doces, Refeições Prontas, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão, Raízes e Tubérculos, Legumes e Verduras, Ingredientes culinários, Cereais Matinais, Ovos, Outras Leguminosas, Misturas de Alimentos, Feijão, Frutos do Mar, Produtos Panificados, Leite	proteína, lipídio**, cálcio**, sódio**, zinco, selênio, vitb12, vita, vitd,
27	Sopas, Sucos, Frutas, verduras, Chá, Café, Cerveja, Vinho	Sopas e Caldos**, Bebidas, Frutas, Molhos e Condimentos, Doces, Preparações Mistas, Legumes, Cereais, Raízes e Tubérculos, Leguminosas, Ovos, Óleos e Gorduras, Panificados, Farinha e Massas,		
29	Farinhas, cereais processados e granolas	Cereais, Biscoitos, Farinha e Massas,	Bolachas, Cereais Matinais, Milho, Trigo, Aveia e Macarrão, Arroz,	carboidrato**, fibra**, cálcio, ferro, magnésio**, potássio, zinco, cobre, manganês**, selênio, vitb1, vitb5, vite,
30	Misturas secas			proteína, carboidrato, fibra, cálcio, ferro, magnésio, potássio, sódio**, cobre, manganês, selênio, vitb4, vitb5,
31	Carnes ultraprocessadas	Óleos e Gorduras, Carnes,	Carnes Ultraprocessadas, Carne Processada, Ingredientes culinários, Frutos do Mar,	proteína, lipídio, potássio, sódio**, zinco, selênio, vitb1, vitb4, vitb5, vitb12, vitd,
32	Vegetais alaranjados	Legumes, Raízes e Tubérculos, Verduras,	Conerva de Vegetais e Legumes, Legumes e Verduras, Raízes e Tubérculos,	fibra, potássio, manganês, vitc, vita**, vite, vitk,

## 4) Discussão

- **Agrupamentos nutricionais**

Alguns agrupamentos, macro ou micronutricionais, se pronunciam em ambas as tabelas. Nos grupos de verduras, legumes, frutas e tubérculos, a presença das vitaminas A, K, C e E, e do mineral potássio, são constantes, mostrando uma tendência natural na ocorrência simultânea desses componentes em alimentos de origem vegetal. Na tabela da USDA, as fibras também são componente eventual deste grupo.

Da mesma maneira, alimentos que são naturalmente consumidos em porção maiores, como oleaginosas, ou alimentos que não podem ser consumidos crus, como as leguminosas, agrupam nutrientes de maneira concentrada, com presença notável de proteínas, fibras (USDA), e minerais como ferro, magnésio, potássio, cálcio, zinco, cobre, manganês, selênio, e vitaminas do complexo B.

Também é notável a presença do agrupamento de alto teor de lipídeos e carboidratos, que ocorre apenas em doces e alimentos ultraprocessados hiper-palatáveis(25), mas não em alimentos in natura ou minimamente processados.

- **Comparação POF e NOVA**

Quanto à similaridade de agrupamentos considerando apenas nutrientes como variáveis, tanto a POF quanto o GAPB tiveram resultados similares, porém as divisões do GAPB se mostraram consistentemente mais coerentes quanto às novas subdivisões criadas na nova classificação quando comparadas aos grupos gerados pelo algoritmo de k-means. Como era esperado, a classificação NOVA do GAPB desenha agrupamentos nutricionalmente mais coerentes, uma vez que consegue, pela presença de micronutrientes, segregar grupos alimentares ultraprocessados de alimentos in natura, como é o caso das carnes.

- **A tendência dos agrupamentos**

Em um agrupamento não supervisionado é comum que alguns grupos sejam compostos por itens que, contextualmente, não parecem similares. Quando além de pouco interpretáveis estes grupos também possuem pouco itens, podemos considerá-los uma limitação natural do modelo e excluí-los da análise crítica. Quando a divisão de grupos é extensa, isso ocorre com maior frequência. Após a exclusão de 9 grupos da TBCA, e de 3 grupos da USDA, ficamos com, respectivamente 23 e 29 clusters.

A lista de alimentos que compõe cada uma das tabelas também tendencia essa divisão de grupos. A TBCA, por exemplo, lista uma ampla gama de itens classificados como sanduíches, o que justifica a existência do cluster 23 – Sanduíches, que não existe na USDA. Da mesma maneira, a ampla quantidade de fórmulas nutricionais tendencia a existência do cluster 6 – Fórmula Infantil. Isso reforça a importância da qualidade e variabilidade dos itens listados nestas tabelas.

Outros clusters se mostram consistentemente presentes em ambas as tabelas. Os grupos de carnes se separam dos demais, até mesmo segregando tipos de carnes, por proporção de proteína, e diferenças de quantidade de gordura. Os peixes também tendem a se separar das carnes vermelhas e da suína.

Os grupos de vegetais, frutas, verduras e legumes tendem a se agrupar por perfil de carboidratos e de composição micronutricional, o que é um ponto importante a ser considerado. Estes agrupamentos micronutricionais são ocorrências naturais nos alimentos in natura ou de mínimo processamento, que não são proporções replicadas por alimentos de maior nível de processamento, já que mesmo os alimentos adicionados de micronutrientes os oferecem em quantidades muito superiores. Também fica clara a tendência de carnes processadas e ultraprocessadas segregarem-se das outras carnes pelo perfil de sódio e gordura. Esse comportamento não era esperado, uma vez que hoje temos como o grande separador deste grupo a presença de aditivos alimentares; porém a distinção ocorreu mesmo sem essa variável considerada, aparentemente pelo conteúdo de sódio destes produtos.

Outro comportamento de separação foram os grupos generalistas, 16 na USDA e 18 na TBCA, que englobaram muitos itens diferentes e inconsistentes, porém com uma forte

característica comum. Os alimentos neles listados estão prontos para o consumo, indicando que estes talvez precisem de um agrupamento não supervisionado distinto, já que seus perfis não tem uma amplitude tão grande de composição centesimal.

- **A limitação das TCAs quanto ao estado do alimento e quanto à porção**

Por serem tabelas que contemplam análises dos alimentos em todos os seus estados, as TCAs incluem alimentos que não são tradicionalmente consumidos naquele estado, como leguminosas cruas ou farinhas. Isso ajuda na composição nutricional de alimentos que misturam diversos alimentos e ingredientes, porém também causam, em análises como esta, proporções nutricionais irreais. O agrupamento da TBCA nos mostra isso de maneira bastante clara quando comparamos os grupos 4 (Leguminosas e preparações com leguminosas) e 19 (Leguminosas cruas). O grupo 19 apresenta-se como fonte importante ( $z$  score  $> 1$ ) de nutriente diversos como Carboidrato, Proteína, Ferro, Magnésio, Fosforo, Potássio, Zinco, Cobre, Vitamina B9, enquanto o mesmo tipo de alimento no grupo 4 não apresenta nenhum dele listados. Isso revela que o estado de consumo do alimento pode ser uma determinação importante para a construção de modelos futuros.

Também relacionado com a proporção nutricional, está a proporção do consumo. Enquanto uma oleaginosa não seria ingerida em proporções centesimais, alimentos como arroz e feijão preparados são, consistentemente consumidos nestas escalas, o que torna a sua comparação nutricional dependente de uma redistribuição de peso por parâmetros de consumo.

## 5) Conclusões

A comida é um dos principais objetos da sociedade, e embora sua definição não possa se limitar à sua composição nutricional, sua composição total é elemento decisivo para diferenciá-la de um composto comestível, ou de algo que, apesar de ter relativa segurança de consumo, não deveria ser parte do hábito alimentar de uma população por apresentar riscos à saúde no longo prazo.

Da mesma forma que a comida não é definida apenas pela sua composição nutricional, algo que contém alguns nutrientes além de inúmeros aditivos, estabilizantes e conservantes talvez não possa ser chamado de comida. Apesar dessa hipótese ser apoiada por inúmeros indícios(26–29), ainda é difícil encontrar o limiar entre o alimento e o composto comestível. Não apenas o conteúdo nutricional deveria ser listado nas tabelas de composição de alimentos. A inclusão de outros componentes que não são nutrientes possibilitaria análises e modelos mais conclusivos.

O GAPB mostrou um melhor desempenho quanto à classificação nutricional e é mais acessível, já que transforma suas considerações em direcionamentos objetivos. Ainda que tenha encontrado alguma resistência (30), o GAPB mostra força de performance do guia em problemas alimentares mais amplos, como a sustentabilidade, por exemplo (3), além de possuir uma diagramação amigável, e passos simples para a população.

Ainda que seja relevante para os agrupamentos utilizados em políticas públicas de saúde, os nutrientes, na escala em que estão listados nas TCAs, não são a maior parte dos fatores considerados para agrupamentos recentes. Fica clara a presença de outros fatores na decisão de ambos os modelos, e a maior semelhança destes modelos entre si do que os modelo gerado pelo algoritmo de k-means. Isso revela uma fragilidade da construção dos nossos bancos de dados na composição alimento. Com tabelas completas, contendo informações de composição além dos nutrientes, com informações quantitativas de consumo ou de medidas caseiras, com classificações de nível de processamento, com alimentos unicamente prontos para o consumo, ou, ao menos, com a indicação do estado da preparação, modelos mais refinados poderiam nos dizer, com uma maior precisão, recomendações alimentares de maior adequação, e mesmo gerar um modelo treinado para encontrar a classificação NOVA de um alimento em qualquer tabela.

As ferramentas estatísticas e de aprendizado de máquina podem, como apresenta este trabalho, utilizar elevado poder computacional para avaliar um corpo significativo de variáveis, muito além do que racional humano é capaz de contabilizar e nele realizar avaliações, associações e derivar conclusões. Em conjunto com a interpretação de especialistas da área, é possível compreender novos perfis e características importantes, não apenas para refinar essa classificação – chegando a novas conclusões a partir de modelos crescentemente mais complexos, como também para simplificá-la. Sua utilização em modelos mais completos, que incluam dados de consumo, estado de preparação e processamento, poderiam nos apresentar novas e impactantes conclusões.

A indústria de alimentos, responsável pela produção de alimentos que contém aditivos, não disponibiliza dados quantitativos a respeito da composição de seus produtos, alegando que isso caracteriza quebra de patente. Porém é de interesse social que os ingredientes que compõem os alimentos sejam informados quantitativamente, para que possamos julgar a sua adequação de consumo, e até mesmo a caracterização daquele produto como alimento ou não. Esta informação faltante poderia melhorar futuros modelos. Como forma de incentivar a adoção desses parâmetros, já sugeridos nos guias de produção de TCAs da INFOODS, são necessárias ações que busquem identificar a composição total (nutricional e não nutricional) de todos os produtos que se classifiquem como alimentos.

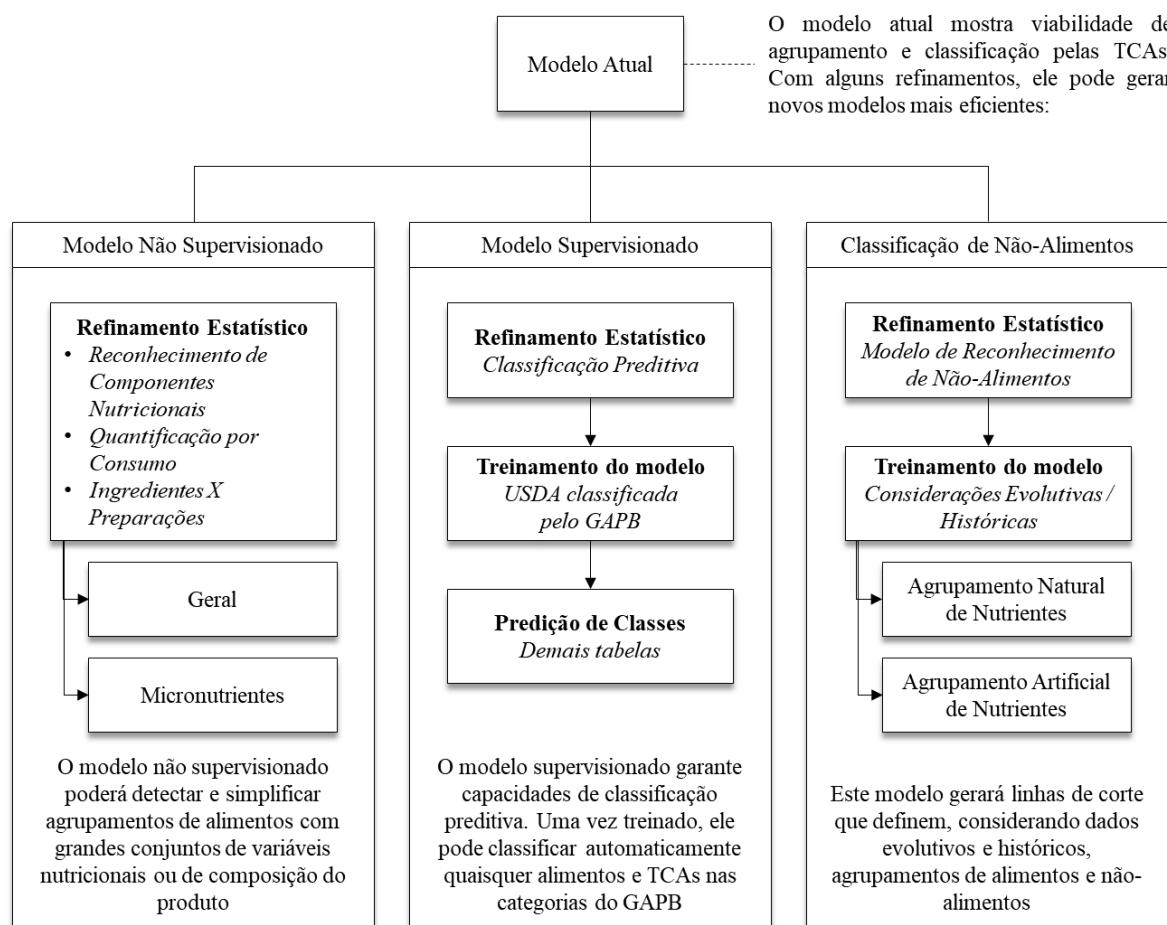
- **Próximos passos e melhorias no modelo**

Quanto aos resultados obtidos com esse modelo de análise, alguns incrementos se revelam promissores para futuras análises. Um deles é a limitação de comparação de ingredientes alimentares, ou alimentos que não são ingeridos no seu estado analisado, como é o caso das leguminosas cruas, ou das farinhas. A concentração nutricional destes elementos não fará sentido se comparado a preparações culinárias que os compõe, como nos mostraram os grupos 18, da TBCA, e 16, da USDA. Para tanto, uma pré-classificação de estado de consumo facilitaria uma divisão da base de dados para que os resultados tivessem uma distribuição nutricional mais coerente.

Ainda que os outliers representem elementos importantes nesta análise, o modelo de agrupamento por k-means perde seu poder de classificação quando há tantos comportamentos atípicos. Para diminuir estes elementos sem prejudicar o contexto da análise, e para poder definitivamente classificar elementos outliers como potenciais riscos à saúde, é possível segregar os alimentos por tempo de presença na dieta humana, ou mesmo por nível de processamento, adicionando os mais novos em aglomerados, e identificando comportamentos pouco prováveis a integrar a definição de alimento saudável.

Também relevantes à composição, são as porções tipicamente consumidas de cada um dos grupos alimentares. Quando padronizamos os nutrientes por CNC, nos esquecemos que alguns alimentos não são consumidos nestas porções. Esse refinamento, no entanto, depende de pesquisas de consumo populacional, com a POF.

A seguir, estão listadas as possíveis evoluções desse estudo:



## 6) Implicações para a prática no campo de atuação

Ainda que o entendimento e evolução do conhecimento sejam objetos do profissional de saúde e da ciência, a comunicação para a população geral deve ser acessível, clara e direta. O conhecimento sem comunicação não atinge seu potencial e perde relevância. Quando dizemos que nutriente e comida são coisas diferentes, é função do profissional compreender a participação de uma na composição do outro, e também é sua função esclarecer para a população geral que o que comemos é comida. É com a qualidade geral da comida que a população deve se atentar, e para isso direcionamentos mais simples do que a composição nutricional de cada um dos alimentos que compõe a comida dos indivíduos que formam essa população são necessários. Limitar o consumo de ultraprocessados, por exemplo, é uma diretriz simples, direta e eficiente. Um agrupamento feito para a população, portanto, depende de uma revisão extensa e atenta dos motivos pelos quais estes compostos comestíveis estão fora das recomendações para uma alimentação saudável.

Essa simplificação, da mesma maneira, não deve trazer informações cientificamente questionáveis. Toda recomendação nutricional, ainda que simplificada, deve ser baseada em evidências fortes. A evolução do conhecimento e o aprendizado individual devem, para tanto, caminhar em paralelo. A velocidade do aparecimento de novas evidências é acelerada, e estar atento a novos achados é fundamental para um profissional de saúde.

Novas políticas de saúde e diretrizes podem perder força quando o seu público alvo não está preparado para entender seus consensos. Os esforços para a continuidade dessa unidade de consensos baseados em evidências devem vir de ambos os lados: profissionais e planejadores de políticas públicas.

É função do profissional de saúde atualizar diretrizes e práticas de acordo com o surgimento de novas evidências científicas. O entendimento complexo e contextual da sinergia de diferentes temas viabiliza a evolução de ações que melhoram a qualidade e expectativa de vida das populações, além da sustentabilidade dos sistemas. A carga de má nutrição está ligada a outros sintomas de um sistema insustentável, como o aquecimento global e as alterações climáticas. Entender que estes sintomas são parte de algo maior é o primeiro passo para que possamos evitar prováveis cenários futuros de insegurança alimentar que a continuidade do sistema atual prediz(31).

## 7) Referências bibliográficas

1. Brazil M of H of. Dietary guidelines for the Brazilian population. Ministry of Health of Brazil Brasília-DF (Brazil); 2014.
2. da Silva Oliveira MS, Silva-Amparo L. Food-based dietary guidelines: a comparative analysis between the Dietary Guidelines for the Brazilian Population 2006 and 2014. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):210–7.
3. Bergman K, Lövestam E, Nowicka P, Eli K. &apos;A holistic approach&apos; : Incorporating sustainability into biopedagogies of healthy eating in Sweden's dietary guidelines. 2019 [citado 12 de novembro de 2019]; Disponível em: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-395045>
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, organizador. Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. 8 p.
5. WHO. Overweight and obesity are defined as abnormal or excessive fat accumulation that may impair health. [Internet]. [citado 3 de junho de 2019]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
6. WHO | Obesity: preventing and managing the global epidemic [Internet]. WHO. [citado 3 de junho de 2019]. Disponível em: [http://www.who.int/entity/nutrition/publications/obesity/WHO\\_TRS\\_894/en/index.html](http://www.who.int/entity/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/index.html)
7. The top 10 causes of death [Internet]. [citado 3 de junho de 2019]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
8. Tábuas Completas de Mortalidade | IBGE [Internet]. [citado 3 de novembro de 2019]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9126-tabuas-completas-de-mortalidade.html?=&t=o-que-e>
9. WHO | Obesity [Internet]. WHO. [citado 3 de junho de 2019]. Disponível em: <https://www.who.int/topics/obesity/en/>
10. Chan RSM, Woo J. Prevention of Overweight and Obesity: How Effective is the Current Public Health Approach. *Int J Environ Res Public Health.* março de 2010;7(3):765–83.
11. INFOODS: INFOODS [Internet]. [citado 6 de novembro de 2019]. Disponível em: <http://www.fao.org/infooods/infooods/en/>
12. Franco G. Tabela de composição química dos alimentos. Vol. 9. Atheneu São Paulo;
13. Aquarone E, Borzani W, Schmidell Netto W, Lima U de A. Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos. 2001;
14. Pinheiro ABV, Lacerda EM de A, Benzecri EH, Gomes MC da S, Costa VM da. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. In: Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 2008.

15. Geografia FIB de. Estudo nacional da despesa familiar-ENDEF: Publicações especiais. t. 1. Tabelas de composição dos alimentos. t. 2. Tabelas selsccionadas. Vol. 3. A. Fundação; 1977.
16. Mendez MHM, Derivi SCN, Rodrigues MCR, Fernandes ML. Tabela de composição de alimentos. Niterói Ed Universidade Fed Flum. 1995;39.
17. Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutritional. 2001;
18. USDA [Internet]. [citado 6 de novembro de 2019]. Disponível em: <https://www.usda.gov/>
19. Bistriche Giuntini E, Lajolo FM, Wenzel de Menezes E. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos TBCA-USP (Versões 3 e 4) no contexto internacional. Arch Latinoam Nutr. 2006;56(4):366–74.
20. Lima DM. Tabela brasileira de composição de alimentos-TACO. Nepa-Unicamp; 2006.
21. Dixon WJ, Massey Jr FJ. Introduction to statistical analysis. 1951;
22. Alpaydin E. Introduction to machine learning. MIT press; 2009.
23. Bishop CM. Pattern recognition and machine learning. Springer Science+ Business Media; 2006.
24. Jacobs Jr DR, Gross MD, Tapsell LC. Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. Am J Clin Nutr. 2009;89(5):1543S-1548S.
25. Yeomans MR, Blundell JE, Lessem M. Palatability: response to nutritional need or need-free stimulation of appetite? Br J Nutr. 2004;92(S1):S3–14.
26. Canella DS, Levy RB, Martins APB, Claro RM, Moubarac J-C, Baraldi LG, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009). PloS One. 2014;9(3):e92752.
27. Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, Sheron N, Neal B, Thamarangsi T, et al. Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. The lancet. 2013;381(9867):670–9.
28. Monteiro CA, Moubarac J-C, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. Obes Rev. 2013;14:21–8.
29. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. Public Health Nutr. 2010;14(1):5–13.
30. Pesquisa questiona eficácia e acessibilidade à população de Guia Alimentar [Internet]. Jornal da USP. 2018 [citado 12 de novembro de 2019]. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/pesquisa-questiona-eficacia-e-acessibilidade-a-populacao-de-guia-alimentar/>

31. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report [Internet]. [citado 27 de outubro de 2019]. Disponível em: <https://www.thelancet.com/commissions/global-syndemic>
29. Hadley Wickham (2017). tidyverse: Easily Install and Load the 'Tidyverse'. R package version 1.2.1. <https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>
30. R Special Interest Group on Databases (R-SIG-DB), Hadley Wickham and Kirill Müller (2018). DBI: R Database Interface. R package version 1.0.0. <https://CRAN.R-project.org/package=DBI>
31. Jim Hester and Hadley Wickham (2018). odbc: Connect to ODBC Compatible Databases (using the DBI Interface). R package version 1.1.6. <https://CRAN.R-project.org/package=odbc>
32. Philipp Schäfer and Alexander Walker (2019). openxlsx: Read, Write and Edit xlsx Files. R package version 4.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=openxlsx>
33. Hadley Wickham, Romain François, Lionel Henry and Kirill Müller (2019). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 0.8.3. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>
34. Tal Galili (2015). dendextend: an R package for visualizing, adjusting, and comparing trees of hierarchical clustering. Bioinformatics. DOI: 10.1093/bioinformatics/btv428
35. Drew A. Linzer, Jeffrey B. Lewis (2011). poLCA: An R Package for Polytomous Variable Latent Class Analysis. Journal of Statistical Software, 42(10), 1-29. URL <http://www.jstatsoft.org/v42/i10/>.
36. Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M., Hornik, K. (2019). cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions. R package version 2.1.0.
37. Alboukadel Kassambara (2019). ggpibr: 'ggplot2' Based Publication Ready Plots. R package version 0.2.3. <https://CRAN.R-project.org/package=ggpibr>
38. Hadley Wickham, Jim Hester and Winston Chang (2019). devtools: Tools to Make Developing R Packages Easier. R package version 2.2.1. <https://CRAN.R-project.org/package=devtools>
39. Alboukadel Kassambara and Fabian Mundt (2017). factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R package version 1.0.5. <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>
40. Lüdecke D (2019). sjlabelled: Labelled Data Utility Functions (Version 1.1.1)\_. doi:10.5281/zenodo.1249215 (URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1249215>), <URL: <https://CRAN.R-project.org/package=sjlabelled>>.
41. Vincent Q. Vu (2011). ggbiplot: A ggplot2 based biplot. R package version 0.55. <http://github.com/vqv/ggbiplot>

42. Matt Dowle and Arun Srinivasan (2019). *data.table*: Extension of `data.frame`. R package version 1.12.2. <https://CRAN.R-project.org/package=data.table>
43. Christian Hennig (2019). *fpc*: Flexible Procedures for Clustering. R package version 2.2-3. <https://CRAN.R-project.org/package=fpc>

## 8) ANEXO 1 – Distribuição dos dados utilizados na TBCA e USDA

Distribuição Normalizada de Dados - USDA						
h2o	energia	proteina	lipidio	arboidrato	fibra	
Min. : -1.9380	Min. : -1.3521	Min. : -1.0759	Min. : -0.7133	Min. : -0.7700	Min. : -0.4929	
1st Qu.: -0.6163	1st Qu.: -0.8198	1st Qu.: -0.8846	1st Qu.: -0.6704	1st Qu.: -0.7700	1st Qu.: -0.4929	
Median : 0.2634	Median : -0.2096	Median : -0.3050	Median : -0.3634	Median : -0.4736	Median : -0.3901	
Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	
3rd Qu.: 0.7728	3rd Qu.: 0.6279	3rd Qu.: 0.8530	3rd Qu.: 0.2649	3rd Qu.: 0.3033	3rd Qu.: 0.1239	
Max. : 1.4474	Max. : 4.5034	Max. : 6.9438	Max. : 7.0869	Max. : 3.0400	Max. : 19.8114	
calcio	ferro	magnesio	fosforo	potassio		
Min. : -0.47954	Min. : -0.54006	Min. : -0.63714	Min. : -1.0402	Min. : -0.9916		
1st Qu.: -0.40381	1st Qu.: -0.41904	1st Qu.: -0.40738	1st Qu.: -0.7420	1st Qu.: -0.5101		
Median : -0.33497	Median : -0.24408	Median : -0.23506	Median : -0.1324	Median : -0.1471		
Mean : 0.00000	Mean : 0.00000	Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000		
3rd Qu.: -0.04583	3rd Qu.: 0.08611	3rd Qu.: -0.06274	3rd Qu.: 0.3863	3rd Qu.: 0.2195		
Max. : 9.43389	Max. : 16.32453	Max. : 14.31649	Max. : 9.8339	Max. : 11.7122		
sodio	zinc	cobre	manganes	selenio	vitc	
Min. : -0.5149	Min. : -0.7590	Min. : -0.57370	Min. : -0.34209	Min. : -0.9012	Min. : -0.3312	
1st Qu.: -0.4471	1st Qu.: -0.6313	1st Qu.: -0.38985	1st Qu.: -0.32938	1st Qu.: -0.8342	1st Qu.: -0.3312	
Median : -0.3641	Median : -0.3940	Median : -0.26115	Median : -0.27087	Median : -0.3103	Median : -0.3312	
Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.00000	Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	
3rd Qu.: 0.1413	3rd Qu.: 0.2895	3rd Qu.: -0.02489	3rd Qu.: -0.04974	3rd Qu.: 0.6111	3rd Qu.: -0.1780	
Max. : 14.6290	Max. : 14.1029	Max. : 14.43633	Max. : 18.98714	Max. : 11.7757	Max. : 13.4458	
vitb1	vitb2	vitb3	vitb4	vitb5	vitb6	
Min. : -0.59649	Min. : -0.7330	Min. : -0.8744	Min. : -0.8578	Min. : -0.8810	Min. : -0.7435	
1st Qu.: -0.47687	1st Qu.: -0.5406	1st Qu.: -0.7578	1st Qu.: -0.6550	1st Qu.: -0.5744	1st Qu.: -0.5988	
Median : -0.36048	Median : -0.1760	Median : -0.3213	Median : -0.3306	Median : -0.2123	Median : -0.3312	
Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	
3rd Qu.: 0.03152	3rd Qu.: 0.1481	3rd Qu.: 0.5105	3rd Qu.: 0.4994	3rd Qu.: 0.2838	3rd Qu.: 0.3718	
Max. : 16.15034	Max. : 11.7919	Max. : 8.8249	Max. : 15.7759	Max. : 15.4130	Max. : 17.9008	
vitb9	vitb12	vita	vite	vitd	vitk	
Min. : -0.40078	Min. : -0.5045	Min. : -0.2761	Min. : -0.37375	Min. : -0.2765	Min. : -0.2381	
1st Qu.: -0.35886	1st Qu.: -0.5045	1st Qu.: -0.2751	1st Qu.: -0.32638	1st Qu.: -0.2765	1st Qu.: -0.2362	
Median : -0.30645	Median : -0.4172	Median : -0.2650	Median : -0.26610	Median : -0.2765	Median : -0.2103	
Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	
3rd Qu.: -0.04441	3rd Qu.: 0.1719	3rd Qu.: -0.1770	3rd Qu.: -0.08092	3rd Qu.: -0.1720	3rd Qu.: -0.1512	
Max. : 15.89787	Max. : 13.0774	Max. : 13.5631	Max. : 11.09832	Max. : 13.9575	Max. : 14.1497	

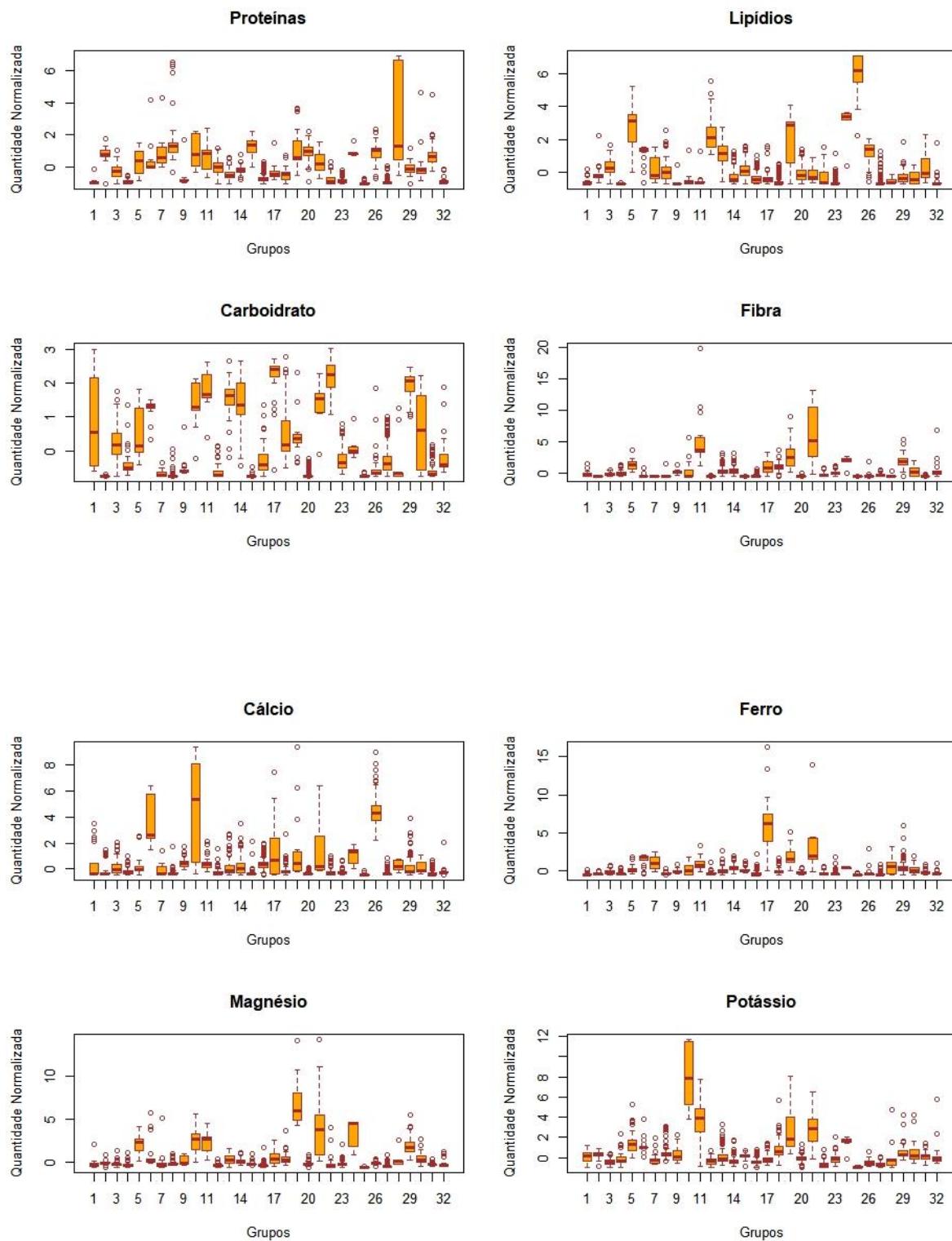
Distribuição Normalizada de Dados - TBCA					
Umidade	Energia	Carboidrato	Proteina	Lipidios	Calcio
Min. : -1.8994	Min. : -1.1986	Min. : -0.8590	Min. : -0.9080	Min. : -0.5947	Min. : -0.52377
1st Qu.: -0.6056	1st Qu.: -0.8180	1st Qu.: -0.7075	1st Qu.: -0.7693	1st Qu.: -0.5603	1st Qu.: -0.45824
Median : 0.2882	Median : -0.3064	Median : -0.4199	Median : -0.3502	Median : -0.3821	Median : -0.34567
Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.00000
3rd Qu.: 0.8339	3rd Qu.: 0.6373	3rd Qu.: 0.2601	3rd Qu.: 0.5194	3rd Qu.: 0.2048	3rd Qu.: -0.01351
Max. : 5.2379	Max. : 4.4169	Max. : 3.0150	Max. : 6.9882	Max. : 6.8773	Max. : 13.61927
Ferro	Sódio	Magnesio	Fosforo	Potassio	Manganes
Min. : -0.53614	Min. : -0.4940	Min. : -0.64518	Min. : -0.7721	Min. : -1.0143	Min. : -0.2500
1st Qu.: -0.43118	1st Qu.: -0.4755	1st Qu.: -0.41651	1st Qu.: -0.6274	1st Qu.: -0.4943	1st Qu.: -0.2053
Median : -0.26674	Median : -0.3257	Median : -0.22631	Median : -0.2795	Median : -0.1910	Median : -0.1650
Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000
3rd Qu.: 0.09362	3rd Qu.: 0.1083	3rd Qu.: 0.04372	3rd Qu.: 0.2962	3rd Qu.: 0.2382	3rd Qu.: -0.1113
Max. : 14.19324	Max. : 13.1448	Max. : 14.01534	Max. : 8.6900	Max. : 13.8182	Max. : 13.1670
Zinco	Cobre	Selenio	Vitamina.A	Vitamina.D	Vitamina.E
Min. : -0.5741	Min. : -0.64405	Min. : -0.2091	Min. : -0.3416	Min. : -0.2142	Min. : -0.37192
1st Qu.: -0.4690	1st Qu.: -0.38682	1st Qu.: -0.1938	1st Qu.: -0.3278	1st Qu.: -0.2142	1st Qu.: -0.32179
Median : -0.3070	Median : -0.23248	Median : -0.1919	Median : -0.2856	Median : -0.2142	Median : -0.22569
Mean : 0.0000	Mean : 0.00000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.0000	Mean : 0.00000
3rd Qu.: 0.1309	3rd Qu.: -0.07815	3rd Qu.: -0.1915	3rd Qu.: -0.2241	3rd Qu.: -0.2142	3rd Qu.: -0.05021
Max. : 12.4325	Max. : 14.17238	Max. : 16.6774	Max. : 15.8043	Max. : 12.3418	Max. : 16.80027
Vitamina.B1	Vitamina.B2	Vitamina.B3	Vitamina.B6	Vitamina.B12	
Min. : -0.49831	Min. : -0.704258	Min. : -0.6786	4 Min. : -0.383	3 Min. : -0.34150	
1st Qu.: -0.33160	1st Qu.: -0.485062	1st Qu.: -0.4535	8 1st Qu.: -0.265	4 1st Qu.: -0.34150	
Median : -0.26492	Median : -0.265865	Median : -0.2964	0 Median : -0.206	5 Median : -0.34150	
Mean : 0.00000	Mean : 0.000000	Mean : 0.0000	0 Mean : 0.000	0 Mean : 0.0000	
3rd Qu.: -0.09821	3rd Qu.: 0.008131	3rd Qu.: -0.0409	7 3rd Qu.: -0.118	2 3rd Qu.: -0.08544	
Max. : 16.37236	Max. : 11.844747	Max. : 8.2166	6 Max. : 18.793	7 Max. : 12.32684	
Vitamina.C	Vitamina.B9				
Min. : -0.3582	Min. : -0.5533				
1st Qu.: -0.3582	1st Qu.: -0.4608				
Median : -0.3105	Median : -0.3083				
Mean : 0.0000	Mean : 0.0000				
3rd Qu.: -0.0927	3rd Qu.: 0.1137				
Max. : 13.5088	Max. : 10.4843				

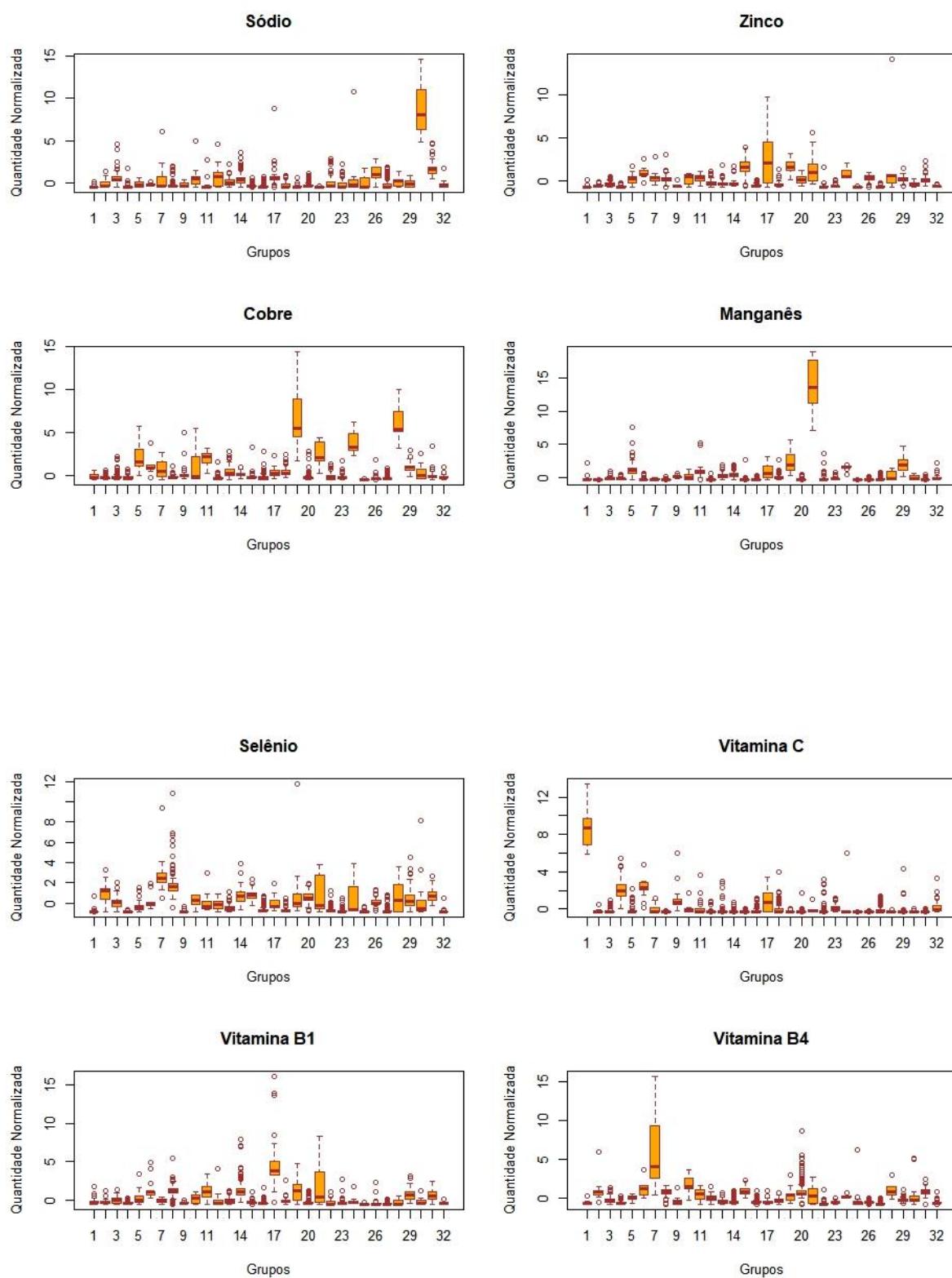
## 9) ANEXO 2 – Modelos de Regressão Linear Múltipla

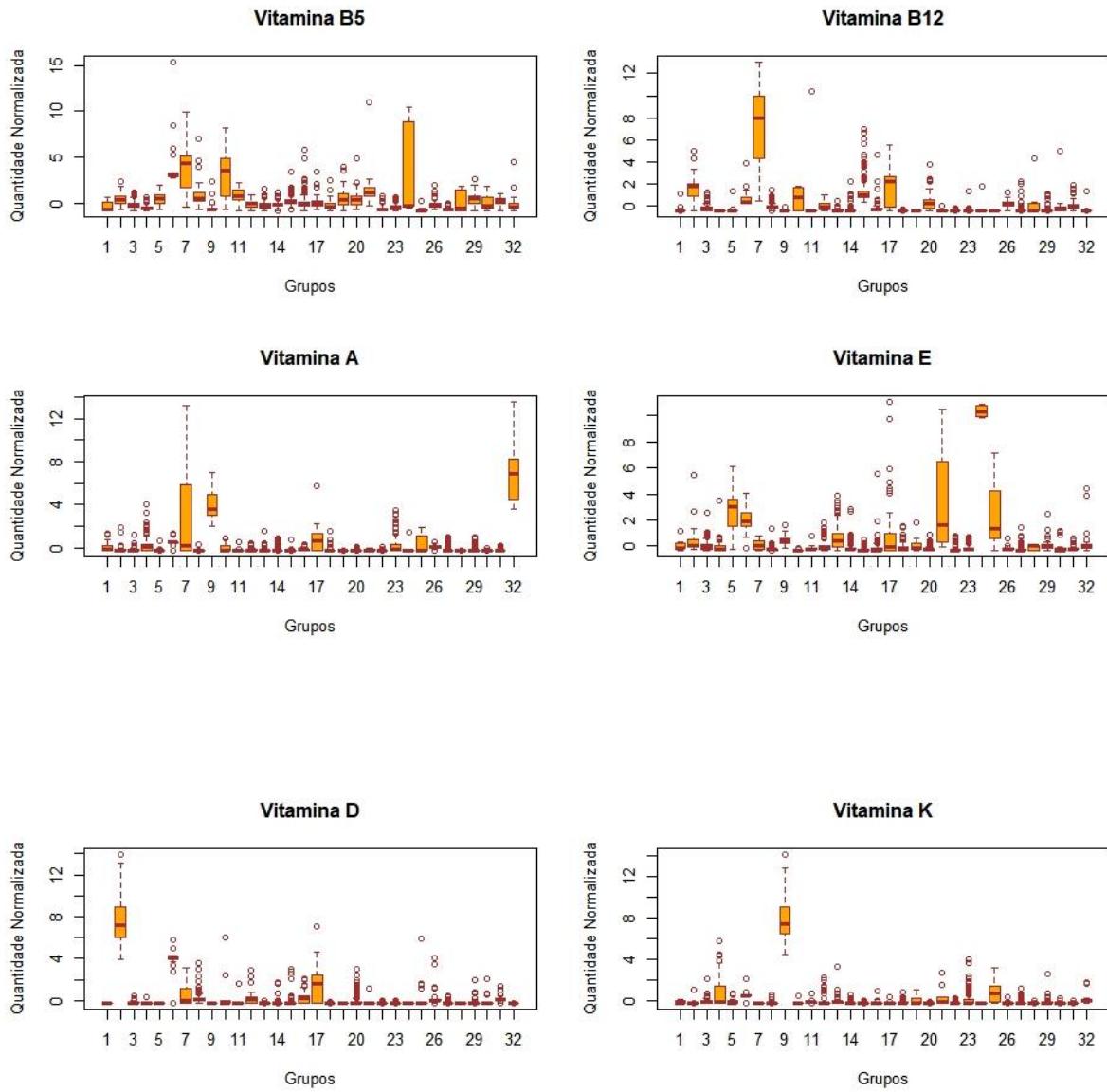
Os modelos de regressão linear múltiplos foram feitos para as classificações da POF e GAPB a respeito de cada um dos dois conjuntos de dados de CNC: USDA e TBCA. Foram feitos, portanto, 4 modelos. Apesar de termos um p-valor suficiente para consolidar os modelos de classificações da POF e do GAPB, em ambas tabelas nutricionais, o R quadrado ajustado do GAPB se mantém acima do da POF, sugerindo uma melhor performance do GAPB em relação à POF de acordo com a composição centesimal dos nutrientes utilizados em cada um dos modelos. Porém, pelo baixo poder preditivo dos modelos, não podemos utilizá-los como expressões conclusivas ou resultados nas análises.

Nutrientes TBCA para classificação do GAPB					Nutrientes TBCA para classificação da POF				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	15,7198	0,1917	82,006	2E-16	(Intercept)	12,1740	0,1325	91,900	< 2e-16
Carboidrato	2,8001	0,2017	13,886	2E-16	Lipídios	0,8211	0,1366	6,011	2,22E-09
Lipídios	1,2096	0,2004	6,037	1,90E-09	Calcio	0,5650	0,1423	3,971	7,44E-05
Calcio	1,4672	0,2289	6,411	1,83E-10	Sódio	1,0192	0,1384	7,366	2,64E-13
Sódio	3,1089	0,1993	15,601	2E-16	Magnesio	-0,9163	0,1910	-4,798	1,73E-06
Magnesio	-0,7183	0,2821	-2,547	0.011	Potassio	-0,3390	0,1960	-1,729	0,083925
Fosforo	1,1815	0,2496	4,733	2,38E-06	Zinco	-0,2495	0,1404	-1,777	0,075721
Potassio	-2,3222	0,2737	-8,484	2E-16	Selenio	0,4541	0,1351	3,361	0,000792
Selenio	1,6013	0,1959	8,173	5,51E-16	Vitamina.A	-0,6995	0,1480	-4,725	2,48E-06
Vitamina.A	-0,9557	0,1965	-4,864	1,25E-06	Vitamina.B1	-0,5100	0,1392	-3,664	0,000256
Vitamina.C	-1,4245	0,1980	-7,195	9,04E-13	Vitamina.B12	0,5953	0,1501	3,966	7,59E-05
Adjusted R-Squared:	<b>0,3932</b>				Vitamina.B9	-0,5237	0,1574	-3,326	0,000898
p-value:	<2,2e-16				Adjusted R-Squared:	<b>0,1395</b>			
					p-value:	<2,2e-16			
Nutrientes USDA para classificação do GAPB					Nutrientes USDA para classificação da POF				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	17,7569	0,1609	110,347	< 2e-16	(Intercept)	1226993	0,09105	134765	< 2e-16
carboidrato	2,5342	0,2081	12,181	< 2e-16	carboidrato	0,89745	0,11938	7517	7,16E-14
proteína	-2,6827	0,2561	-10,476	< 2e-16	proteína	-0,34024	0,11435	-2975	0,00295
lipídio	0,912	0,1844	4,945	7,99E-07	lipídio	0,59547	0,10479	5682	1,44E-08
fibra	-2,1283	0,1977	-10,763	< 2e-16	fibra	-153577	0,12315	-12470	< 2e-16
calcio	2,312	0,1752	13,196	< 2e-16	ferro	-0,91798	0,11614	-7904	3,65E-15
potassio	-0,9237	0,1949	-4,74	2,22E-06	calcio	0,91490	0,10067	9088	< 2e-16
zinco	-1,2035	0,2034	-5,918	3,60E-09	magnesio	-0,67417	0,12758	-5284	1,34E-07
vitc	-0,9749	0,1736	-5,616	2,12E-08	vitc	-0,45378	0,09972	-4550	5,55E-06
vita	-0,5879	0,1857	-3,166	0,00156	vita	-0,50467	0,10548	-4784	1,79E-06
vitk	-1,3888	0,1863	-7,454	1,15E-13	vitk	-0,70660	0,10560	-6691	2,59E-11
vite	1,1289	0,1878	6,011	2,05E-09	vite	0,53612	0,10984	4881	1,11E-06
vitb1	0,9829	0,1821	5,397	7,27E-08	vitb1	-0,27590	0,11178	-2468	0,01363
vitb4	-0,5347	0,2097	-2,55	0,01081	vitb5	0,48938	0,10657	4592	4,55E-06
Adjusted R-Squared:	<b>0,2927</b>				Adjusted R-Squared:	<b>0,2002</b>			
p-value:	<2,2e-16				p-value:	<2,2e-16			

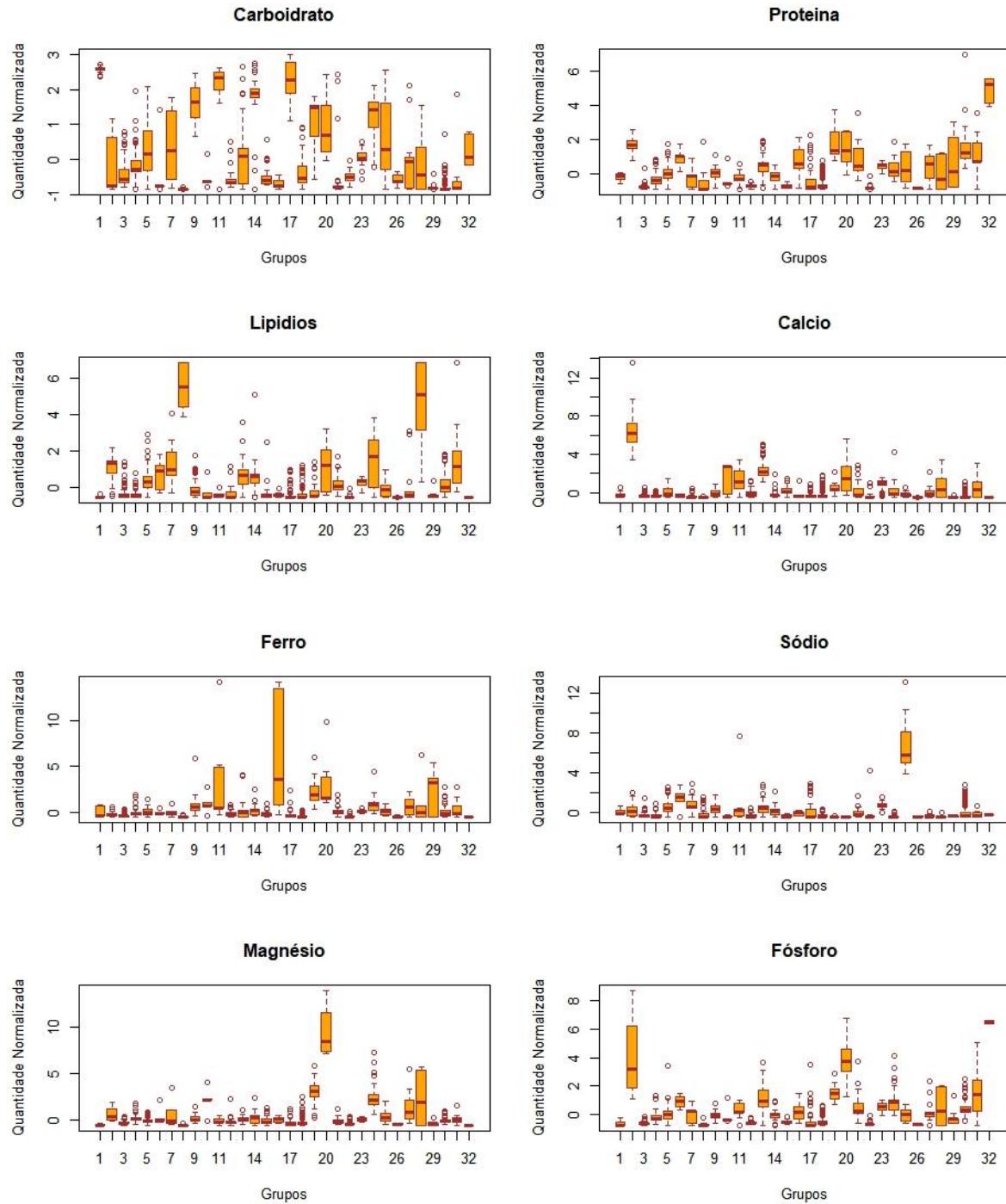
## 10) Anexo 3 – Boxplot de distribuição nutricional por cluster da USDA

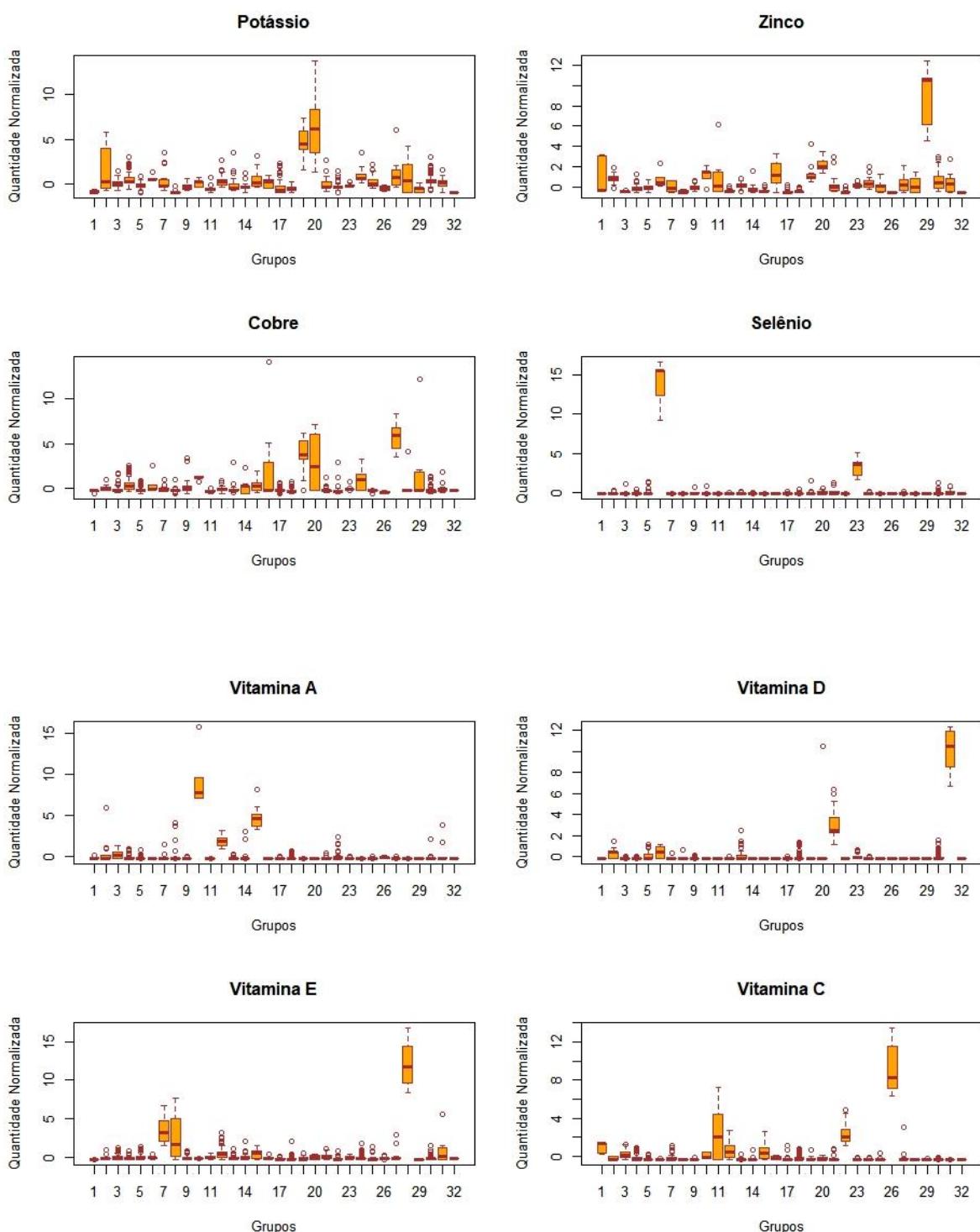


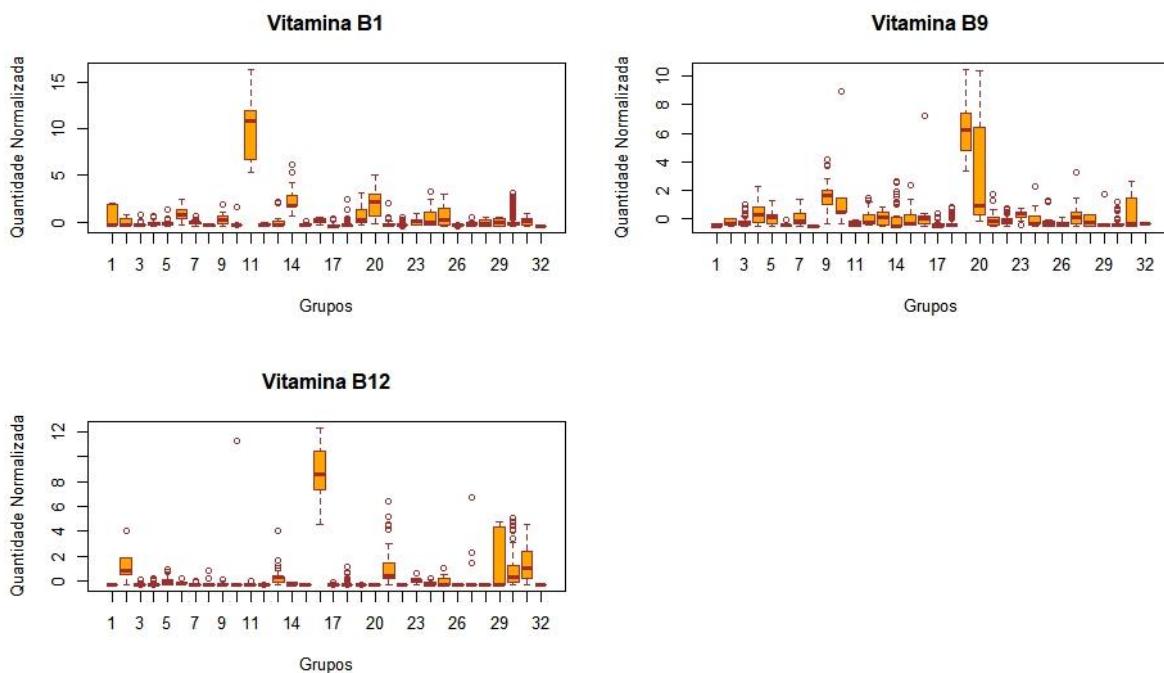




## 11) Anexo 4 – Boxplot de distribuição nutricional por cluster da TBCA







## **12) ANEXO 5 – Porcentagem de similaridade de agrupamentos TBCA**

### 13) ANEXO 6 – Porcentagem de similaridade de agrupamentos USDA

POF	Clusters USDA																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1	0,0087	0,0000	0,0000	0,0000	0,0087	0,0000	0,0000	0,0000	0,0087	0,0000	0,0174	0,0783	0,0000	0,0000	0,3652	0,0087	0,0000	0,0000	0,0261	0,0261	0,0174	0,0000	0,0000	0,1739	0,0000	0,2522	0,0087	0,0000	0,0000					
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0224	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0821	0,0000	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000	0,4030	0,0075	0,0000	0,0075	0,0000	0,3209	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1418	0,0000	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000				
3	0,0000	0,0000	0,0411	0,3151	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3699	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0137	0,0000	0,0137	0,0000	0,0274	0,0000	0,0000	0,1507	0,0000	0,0137	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0548	0,0000			
4	0,0320	0,0091	0,2009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0046	0,0046	0,0091	0,0137	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0457	0,0000	0,0274	0,0228	0,0228	0,0137	0,0000	0,3242	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1826	0,0000	0,0046	0,0000	0,0000	0,0731		
5	0,0000	0,0000	0,0154	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1385	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1077	0,0000	0,0000	0,0154	0,0000	0,4769	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1692	0,0000	0,0154	0,0000	0,0000	0,0615			
6	0,0274	0,0137	0,0000	0,3014	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0137	0,0000	0,0000	0,0000	0,0059	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2055	0,0000	0,0000	0,3425	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4727	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0727	0,0000	0,0000	0,0000	0,0364	0,1818	0,0000	0,0000	0,0182	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0182	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
8	0,0000	0,0000	0,0351	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0351	0,0000	0,0351	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0526	0,0702	0,0000	0,0175	0,1579	0,0351	0,0000	0,0000	0,0000	0,0526	0,0351	0,1404	0,0000	0,0000	0,0000					
9	0,0000	0,0000	0,1485	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0099	0,0000	0,0099	0,0000	0,0495	0,6436	0,0000	0,0000	0,0198	0,0000	0,0000	0,0000	0,0099	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
10	0,0000	0,0000	0,2083	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0167	0,0000	0,0000	0,0417	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
11	0,0000	0,0000	0,0909	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1818	0,5152	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
12	0,0000	0,0274	0,0113	0,0000	0,0009	0,0000	0,0151	0,1520	0,0000	0,0000	0,0472	0,0000	0,0009	0,3598	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
13	0,0000	0,0000	0,0476	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1905	0,2381	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
14	0,0000	0,0000	0,0246	0,0000	0,0000	0,0082	0,0000	0,0000	0,0492	0,0000	0,0246	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0472	0,0000	0,0082	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
15	0,0030	0,0000	0,0536	0,0030	0,0149	0,0030	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
16	0,0000	0,0417	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
17	0,0339	0,0000	0,0000	0,1130	0,0000	0,0056	0,0000	0,0000	0,0339	0,0056	0,0000	0,0226	0,0056	0,0000	0,0000	0,0169	0,0000	0,0000	0,0056	0,0339	0,0113	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0113		
18	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
19	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
20	0,0000	0,0000	0,0240	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
21	0,0074	0,0018	0,1786	0,0110	0,0203	0,0350	0,0000	0,0000	0,0037	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0589	0,0681	0,0147	0,1031	0,0147	0,0258	0,0000	0,0000	0,0074	0,0215	0,0018	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0074
total	0,1123	0,0937	1,1028	0,9821	0,5175	0,0518	0,2056	0,4046	0,5175	0,0595	0,1588	0,2431	0,8818	1,6748	0,3745	0,9589	0,3800	0,8468	0,3127	0,7335	0,0858	1,0718	1,8598	0,2018	0,7973	0,4052	3,6652	0,0493	0,6976	0,1320	0,1772	0,2081		
NOVA	Clusters USDA																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0395	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0789	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
4	0,0471	0,0118	0,0000	0,2941	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0041	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0118
5	0,0267	0,0076	0,0115	0,2443	0,0000	0,0000	0,0038	0,1069	0,0076	0,0115	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0420	0,0000	0,0267	0,0000	0,0153	0,0115	0,0000	0,2710	0,0000</td											

## 14) ANEXO 7 – Medianas das var. dos grupos por k-means na TBCA

Cluster	Carboidrato	Proteina	Lipídios	Calcio	Ferro	Sódio	Magnesio	Fosforo	Potassio	Zinco	Cobre	Selenio	Vitamina.A	Vitamina.D	Vitamina.E	Vitamina.B1	Vitamina.B12	Vitamina.C	Vitamina.B9
1	2,5947	-0,1481	-0,5428	-0,2071	-0,0192	0,0249	-0,5421	-0,6627	-0,9091	0,8205	-0,3375	-0,1919	-0,2483	-0,2142	-0,3617	0,4783	-0,3415	1,0277	-0,4406
2	-0,3246	1,6852	1,0661	6,5966	-0,1931	0,3307	0,5663	3,7571	1,0819	0,8421	0,0162	-0,1518	0,2857	0,3056	-0,1210	-0,0593	1,0365	-0,2359	-0,2648
3	-0,4395	-0,7512	-0,3916	-0,3451	-0,3852	-0,3435	-0,2907	-0,6004	0,0427	-0,4655	-0,1924	-0,1834	0,1768	-0,2058	-0,0755	-0,2849	-0,3303	0,2652	-0,2094
4	-0,1570	-0,3247	-0,4051	-0,3169	-0,0611	-0,3237	0,1380	-0,2079	0,4618	-0,1402	0,4240	-0,1762	-0,1968	-0,2027	-0,1565	-0,0959	-0,3197	-0,1354	0,3714
5	0,2207	0,0442	0,3261	0,0566	0,0634	0,5019	-0,1099	0,0733	-0,1973	-0,0492	-0,1916	-0,1309	-0,2609	0,0330	-0,0541	-0,1569	-0,0675	-0,2950	0,0942
6	-0,3389	0,9304	0,6800	-0,3030	-0,0267	1,3491	0,3789	0,9203	0,6419	0,8019	0,4775	13,8790	-0,3080	0,4130	-0,0803	0,9354	-0,1286	-0,3203	-0,4135
7	0,4359	-0,1993	1,2550	-0,3338	-0,0587	0,6842	0,3708	-0,0538	0,3090	0,0462	-0,0910	-0,1855	-0,0914	-0,1589	3,4653	-0,0582	-0,2980	-0,0807	0,0046
8	-0,8485	-0,6171	5,6435	-0,4788	-0,4842	-0,1310	-0,6159	-0,7045	-0,9379	-0,4610	-0,1532	-0,1929	0,1834	-0,1800	2,5413	-0,3761	-0,2491	-0,3412	-0,5392
9	1,6179	0,0302	-0,0903	-0,0738	0,7173	0,3272	0,1237	-0,0155	-0,3062	-0,0629	0,1009	-0,1246	-0,2833	-0,1714	-0,0907	0,2737	-0,2662	-0,3184	1,6345
10	-0,5003	-0,3000	-0,2305	1,5658	0,9620	-0,4098	2,1095	-0,0761	0,0779	1,1321	1,1566	0,0041	9,4554	-0,2142	-0,2123	0,0818	1,9765	0,0471	2,1776
11	1,9552	-0,2423	-0,4554	1,2267	3,3587	0,8489	-0,1362	0,3138	-0,4981	0,9893	-0,3297	-0,1878	-0,2918	-0,2142	-0,0001	10,1153	-0,3048	2,2036	-0,3508
12	-0,5836	-0,7054	-0,3467	-0,0766	-0,1976	-0,3384	-0,1895	-0,5468	0,2714	-0,3999	-0,1577	-0,1928	1,7954	-0,2069	0,5402	-0,2414	-0,3397	0,6077	0,0138
13	0,1242	0,4688	0,6254	2,4755	0,1109	0,4494	0,0653	1,1205	-0,1771	0,1798	-0,1315	-0,1553	-0,2933	0,1180	-0,0938	-0,0855	0,2996	-0,3116	0,0081
14	1,7489	-0,1574	0,5600	-0,2035	0,1980	0,1916	0,2011	-0,0181	-0,2278	-0,1480	0,1048	-0,1813	-0,1590	-0,2142	-0,0070	2,2675	-0,2632	-0,3005	-0,0236
15	-0,4502	-0,6906	-0,3292	0,1876	-0,1224	-0,3971	-0,0926	-0,4958	0,3403	-0,3534	0,3085	-0,1962	4,6782	-0,2142	0,4223	-0,2306	-0,3415	0,4697	0,0538
16	-0,6995	0,7049	-0,4090	-0,2012	5,4634	-0,1001	0,0271	0,2156	0,1151	1,3834	2,2318	-0,1919	-0,2856	-0,2142	-0,1672	0,1518	8,4435	-0,1228	0,6339
17	2,2971	-0,4168	-0,4449	-0,2979	-0,2676	0,0226	-0,3285	-0,4425	-0,4510	-0,4604	-0,1384	-0,1866	-0,3116	-0,2090	-0,3156	-0,3660	-0,3351	-0,3056	-0,4206
18	-0,4174	-0,6939	-0,4599	-0,2806	-0,4065	-0,3672	-0,3564	-0,5403	-0,5324	-0,4437	-0,3221	-0,1875	-0,2534	-0,1752	-0,2499	-0,3153	-0,2873	-0,2048	-0,3388
19	1,1465	1,6923	-0,1769	0,4386	2,1631	-0,4475	3,0459	1,5236	4,6055	1,1631	3,7897	-0,0801	-0,2974	-0,2142	-0,1926	0,6853	-0,3412	-0,2158	6,1705
20	0,9201	1,4305	1,0674	1,7980	3,0880	-0,4807	9,5236	3,8268	6,4113	2,1920	2,9057	-0,0312	-0,3127	1,1162	-0,0486	2,0523	-0,3415	-0,2055	3,1797
21	-0,5595	0,7711	0,1612	0,1563	0,1202	-0,0767	-0,1685	0,5230	-0,0398	0,1712	-0,2041	-0,0580	-0,1405	3,1280	0,0933	-0,1368	1,1940	-0,2462	-0,0605
22	-0,4840	-0,8021	-0,5432	-0,3077	-0,4249	-0,3427	-0,3449	-0,6503	-0,2177	-0,4692	-0,2441	-0,1952	-0,0579	-0,2142	-0,2247	-0,2341	-0,3415	2,3617	-0,1389
23	0,0835	0,4640	0,2652	0,9323	0,1156	0,7178	0,0637	0,5707	-0,1959	0,1496	-0,1318	3,1663	-0,3240	0,0329	-0,1208	0,0389	0,0392	-0,3262	0,3177
24	1,2189	0,2698	1,2596	0,1738	0,8777	-0,4193	2,4546	0,9231	0,8264	0,3350	0,8736	-0,1733	-0,2937	-0,2051	-0,0238	0,3861	-0,2007	-0,3172	-0,0458
25	0,6301	0,3299	-0,1134	-0,1584	0,0994	7,0650	0,3772	-0,0020	0,3201	0,0637	-0,2711	-0,1926	-0,2805	-0,2142	-0,0805	0,6720	-0,1164	-0,3033	-0,0834
26	-0,5749	-0,8428	-0,5811	-0,4689	-0,4331	-0,4413	-0,4730	-0,7015	-0,5019	-0,5379	-0,4617	-0,2013	-0,1647	-0,2142	-0,1569	-0,2922	-0,3415	9,4525	-0,3099
27	-0,0239	0,4004	0,1214	0,1181	0,7129	-0,3539	1,3643	0,2817	1,0675	0,4247	5,7036	-0,1745	-0,2752	-0,2142	0,1767	-0,1854	0,5428	0,0115	0,3260
28	-0,1162	0,0048	4,5572	0,7751	0,9910	-0,4007	2,2924	0,4941	0,8498	0,1886	0,4963	-0,1876	-0,2948	-0,2142	12,1068	-0,1204	-0,3415	-0,3451	-0,1525
29	-0,7803	0,7209	-0,4598	-0,4796	2,0114	-0,3878	-0,4559	-0,2547	-0,6443	8,5282	1,5246	-0,1919	-0,3115	-0,2142	-0,3452	-0,0700	1,6329	-0,3470	-0,3045
30	-0,7952	1,4070	0,1000	-0,3852	0,0063	-0,0130	-0,1231	0,4169	0,3040	0,5778	-0,2623	-0,1498	-0,2901	-0,0682	-0,2056	0,0788	0,6503	-0,3368	-0,3809
31	-0,5209	1,1455	1,5810	0,5706	0,3958	-0,1642	0,0669	1,4324	0,1449	0,4299	0,0528	0,0307	0,2607	10,0518	0,7907	0,0806	1,4240	-0,3539	0,3927
32	0,2610	4,8825	-0,5770	-0,5089	-0,5277	-0,2294	-0,6218	6,4564	-0,9535	-0,5416	-0,2325	-0,1919	-0,2856	-0,2142	-0,2257	-0,4316	-0,3415	-0,3582	-0,3380

## 15) ANEXO 8 – Medianas das var. dos grupos por k-means na USDA

Cluster	proteina	lipidio	carboidrato	fibra	calcio	ferro	magnesio	potassio	sodio	zinc	cobre	manganes	selenio	vitc	vitb1	vitb4	vitb5	vitb12	vita	vite	vitd	vitk
1	-0,9432406	-0,57014	0,776312655	-0,05846	0,415094	-0,38997	-0,19403036	0,1280776	-0,40844	-0,65055	-0,15626	-0,106425406	-0,778783	8,752863	-0,1411	-0,6227	-0,3979	-0,40472	0,107497	-0,00136	-0,27648	-0,12214
2	0,8100779	-0,116	-0,767585152	-0,49294	-0,12075	-0,36572	-0,0486597	0,27896937	-0,11839	-0,51326	-0,2804	-0,323408497	1,003902	-0,26296	-0,22384	0,869835	0,415632	1,567784	-0,04528	0,379982	7,539216	-0,19223
3	-0,2944976	0,286299	0,244587163	-0,09943	0,085169	-0,142	-0,25096071	-0,3890381	0,571974	-0,40109	-0,19841	-0,109300099	-0,009155	-0,26112	-0,00352	-0,24825	-0,18975	-0,27802	-0,17622	0,011749	-0,19126	-0,04662
4	-0,9215547	-0,69301	-0,442148882	-0,00654	-0,20704	-0,34471	-0,30989112	-0,1594986	-0,39296	-0,66272	-0,31483	-0,166063228	-0,86023	2,176522	-0,39367	-0,58648	-0,53351	-0,50447	0,327793	-0,11056	-0,26663	0,697593
5	0,3443309	2,770646	0,52068815	1,348818	0,100933	0,19404	0,266034677	1,48217075	-0,13977	0,222206	2,195508	1,407528087	-0,262812	-0,07016	0,299706	0,066924	0,463074	-0,45897	-0,23949	2,631382	-0,27648	-0,09771
6	0,3000228	1,190737	1,260963679	-0,40649	3,580646	1,513178	0,748388664	1,1162627	-0,16746	0,91356	0,978713	-0,160725064	0,019762	2,367035	1,241311	1,12794	4,140691	0,656363	0,514725	1,993555	3,744986	0,575734
7	0,8937269	0,179872	-0,689672559	-0,49294	-0,08989	1,137582	0,033952989	-0,0824129	0,390569	0,359463	0,709798	-0,21884074	2,727951	-0,04247	-0,07	6,004216	4,055789	6,723911	2,423625	0,081426	0,508692	-0,23242
8	1,3311462	0,074034	-0,748982775	-0,48055	-0,31805	-0,29206	-0,14889868	0,43226201	-0,26557	0,187601	-0,2383	-0,3260104	1,782029	-0,3261	1,209532	0,754345	0,763429	-0,08872	-0,26806	-0,26369	0,207093	-0,22636
9	-0,7708203	-0,64849	-0,557657391	0,240842	0,445196	-0,05866	0,232600745	0,32898049	-0,23086	-0,59361	0,159148	0,138898711	-0,810735	0,945373	-0,36137	-0,45645	-0,51777	-0,49615	3,876078	0,451232	-0,27648	7,933718
10	0,9108434	-0,46787	1,396195667	0,382523	4,885068	0,272252	2,730297107	8,04527889	0,62767	0,233014	0,836245	0,190564879	0,183892	-0,04921	0,280455	1,811389	3,034533	0,568378	0,003871	0,34603	0,721193	-0,16666
11	0,5633675	-0,51999	0,1828351895	5,160203	0,48656	1,025746	0,29504958	3,60801563	-0,23792	0,306205	1,932697	1,190898921	-0,006873	0,162129	1,028928	0,348816	0,89271	0,015016	-0,21577	-0,1853	-0,18524	-0,10462
12	-0,0446797	2,318425	-0,631692788	-0,46799	-0,24213	-0,27673	-0,37049441	-0,3319664	0,555799	-0,24577	-0,32798	-0,291308925	-0,177983	-0,22132	-0,17934	-0,00486	-0,07629	-0,0446	-0,1815	-0,00461	0,196615	0,024957
13	-0,4849717	1,127539	1,575049064	0,429522	0,067459	0,022787	0,328533234	0,03750069	0,099925	-0,3235	0,386402	0,240533713	-0,500469	-0,22501	-0,09149	-0,43971	-0,24673	-0,4327	-0,22206	0,620365	-0,26972	-0,06324
14	-0,1961406	-0,28286	1,511356248	0,467882	0,194171	0,461298	0,096577382	-0,3483496	0,443276	-0,32426	0,068013	0,427715133	0,645413	-0,28854	1,305314	-0,49335	-0,1492	-0,37805	-0,18956	-0,12426	-0,23924	-0,16969
15	1,3038815	0,134319	-0,767478683	-0,49287	-0,36987	0,152811	-0,21399278	0,16774468	-0,3787	1,705002	-0,20853	-0,307511915	0,7804418	-0,32777	-0,34197	0,845902	0,201974	1,19615	-0,26746	-0,28338	-0,17345	-0,20584
16	-0,6943036	-0,37183	-0,324373143	-0,39571	0,326763	-0,33854	-0,35784163	-0,4012479	-0,35469	-0,50159	-0,27982	-0,292640672	-0,639962	-0,16492	-0,38253	-0,47702	0,064577	-0,23093	-0,15971	-0,15481	0,17928	-0,19419
17	-0,3773538	-0,30787	2,253176034	1,005981	1,303499	5,941991	0,479498365	-0,077166	0,659128	2,479415	0,263799	0,948832804	-0,06261	0,941622	4,474371	-0,48652	0,054316	1,770193	0,764006	0,98188	1,495559	-0,20357
18	-0,5056959	-0,54172	0,522849664	1,112093	-0,11165	0,030662	0,34471255	0,79936325	-0,25126	-0,41182	0,35118	0,143666066	-0,704611	0,020548	-0,10743	-0,26307	-0,24307	-0,49774	-0,20896	-0,12773	-0,27352	-0,11549
19	1,1928485	1,97574	0,430513287	2,938791	1,225377	1,976756	6,839256739	2,87757872	-0,318	1,663431	7,034435	2,371802341	0,721825	-0,28339	1,234781	0,461415	0,681032	-0,50447	-0,26531	0,107058	-0,27648	0,026181
20	0,9607541	-0,10292	-0,755251056	-0,48924	-0,34669	-0,20526	-0,21089118	-0,0599805	0,26442	0,159796	-0,25978	0,314705246	0,562644	-0,31757	-0,35785	0,794867	0,386449	0,237276	-0,24692	-0,2289	-0,05145	-0,2149
21	0,2642295	-0,14333	1,4004152	6,109818	1,273897	3,264073	4,722040028	2,80012582	-0,47383	1,538012	2,405506	13,80500843	0,800832	-0,08816	1,758734	0,530729	2,034209	-0,45592	-0,19244	3,124711	-0,13097	0,400373
22	-0,8377041	-0,30889	2,206531749	-0,21615	-0,26142	-0,31297	-0,31377366	-0,6683153	-0,03868	-0,62098	-0,21991	-0,093725436	-0,673877	-0,16813	-0,34515	-0,72133	-0,6535	-0,4861	-0,25938	-0,24854	-0,26909	-0,19881
23	-0,8680588	-0,62427	-0,297237542	0,136603	-0,29137	-0,3247	-0,23102439	-0,1216549	-0,21205	-0,6081	-0,2105	-0,118674115	-0,809681	0,051308	-0,363	-0,55006	-0,44266	-0,48658	0,224846	-0,19995	-0,27013	0,084631
24	0,8675603	3,136557	0,067201703	2,010831	1,084922	0,420025	3,621419771	1,55753039	0,786343	0,77891	3,807595	1,535556047	0,449644	0,215584	-0,08891	0,249275	2,970305	-0,31356	-0,12764	10,38634	-0,27648	-0,22312
25	-1,0221327	5,958208	-0,752645426	-0,48735	-0,42327	-0,50197	-0,61882705	-0,9299105	0,021582	-0,73314	-0,55436	-0,339246559	-0,837631	-0,3291	-0,56978	-0,31355	-0,70329	-0,47814	0,374809	2,36807	0,222122	0,840834
26	0,9240282	1,223404	-0,52805018	-0,4364	4,649556	-0,32517	-0,10715872	-0,4964117	1,157854	0,313365	-0,38382	-0,295582464	0,162541	-0,32609	-0,406	-0,48839	-0,14976	0,163609	0,120943	-0,20469	0,198658	-0,18275
27	-0,9727601	-0,63061	-0,326586862	-0,2711	-0,36235	-0,4363	-0,4807402	-0,6752911	-0,2739	-0,68253	-0,3877	-0,230578024	-0,815872	-0,07737	-0,5013	-0,74015	-0,70433	-0,46606	-0,19428	-0,28162	-0,25812	-0,17712
28	2,8908709	-0,54307	-0,323478104	-0,39299	0,245608	0,850848	0,264884329	0,30211729	0,235776	1,778945	6,15299	0,306172403	0,82547	-0,30358	-0,27643	1,228971	0,107256	0,267051	0,27131	-0,13212	-0,27168	-0,20602
29	-0,066192	-0,28109	1,956920361	1,935676	0,194301	0,597737	1,905378454	0,52503643	-0,11177	0,220882	0,924479	1,981709597	0,506265	-0,18372	0,712287	-0,21903	0,440378	-0,37746	-0,14443	0,025579	-0,20423	-0,10332
30	0,0613738	-0,31766	0,567557604	0,263974	0,149687	0,231734	0,507835587	0,62142107	8,798169	-0,35735	0,337489	0,021391065	0,234301	-0,27966	-0,17911	0,318092	0,007628	-0,06974	-0,25027	-0,09664	-0,06686	-0,19102
31	0,7039722	0,262948	-0,619871947	-0,46695	-0,28051	-0,20266	-0,26080092	0,09555711	1,650352	0,080482	-0,05372	-0,271615733	0,782693	-0,31414	0,623995	0,781458	0,200252	0,006142	-0,24461	-0,20102	0,136516	-0,22393
32	-0,8874351	-0,54902	-0,182420628	0,493147	-0,19751	-0,27863	-0,21080658	0,14854481	-0,22441	-0,63152	-0,14924	0,066464769	-0,817131	0,275806	-0,37503	-0,55554	-0,10691	-0,43992	6,922503	0,286264	-0,27456	0,151212

**BIBLIOTECA DIGITAL DE TRABALHOS ACADÊMICOS – BTDA**

Título do TCC: **ANÁLISE DE AGREDAMENTO AUMENTAR A PARTIR DAS TABELAS DE COMPOSIÇÃO DA TBCA E DA USDA E SUA REAÇÃO COM A CLASSIFICAÇÃO DO GADB**

Autor(es): **CLAUDIA C. V. PASTORECCO**

Nome: **Cláudia C.V. Pastorecco**

Nome: —

NUSP: **9342001**

NUSP: —

Email: **CLAUDIA.PASTORECCO@GMAIL.COM**

Email: —

Telefone: **(11) 991718908**

Telefone: —

De acordo com a Resolução CoCEx-CoG nº 7497, de 09 de abril de 2018, este trabalho foi recomendado pela banca para publicação na BDTA .

A Comissão de Graduação homologa a decisão da banca examinadora, com a ciência dos autores, autorizando a Biblioteca da Faculdade de Saúde Pública da USP a inserir, em ambiente digital institucional, sem resarcimento dos direitos autorais, o texto integral da obra acima citada, em formato PDF, a título de divulgação da produção acadêmica de graduação, gerada por esta Faculdade.

São Paulo, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



Prof. Dr. Ivan França Junior  
Presidente da Comissão de Graduação

Recebido pela CG em: ____ / ____ / ____	por: _____
Liberado para submissão em: ____ / ____ / ____	por: _____
Recebido pela Biblioteca em: ____ / ____ / ____	por: _____
Disponível na BDTA em: ____ / ____ / ____	por: _____