

Ana Claudia Marquim Firmo de Araújo

**Análise Comparativa dos Valores de Proteínas e de Fenilalanina em Vegetais *in natura*
listados em Tabelas de Composição de Alimentos**

Brasília
2014

Ana Claudia Marquim Firmo de Araújo

**Análise Comparativa dos Valores de Proteínas e de Fenilalanina em Vegetais *in natura*
listados em Tabelas de Composição de Alimentos**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília como requisito para obtenção do título de Mestre em Nutrição Humana.

Orientadora:

Professora Dra. Wilma Maria Coelho Araújo

Co-orientadora:

Professora Dra. Ursula Maria Lanfer Marquez

Brasília
2014

Araújo, Ana Claudia Marquim Firmo.

Análise Comparativa dos Valores de Proteínas e de Fenilalanina em Vegetais *in natura* listados em Tabelas de Composição de Alimentos/Ana Claudia Marquim Firmo de Araújo.

Dissertação de Mestrado/Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília. Brasília, 2014.

Área de Concentração: Nutrição.

Orientadora: Professora Doutora Wilma Maria Coelho Araújo.

Co-orientadora: Professora Doutora Ursula Maria Lanfer Marquez

1. Fenilcetonúria. 2. Fenilalanina. 3. Tabelas de Composição de Alimentos.

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA**

BANCA EXAMINADORA

Professora Doutora Wilma Maria Coelho Araújo
(Presidente)

Professora Doutora Raquel Braz Assunção Botelho
(Examinadora)

Professor Doutor Luiz Antônio Borgo
(Examinador)

Professora Doutora Rita de Cássia C. de A. Akutsu
(Suplente)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir realizar mais uma etapa de vida.

Aos meus pais, Zuleide e José Firmo, que dedicaram sua vida à minha formação.

Às professoras, Dra. Wilma Maria Coelho Araújo e Dra. Ursula Maria Lanfer Marquez, pela atenção, apoio e contribuições durante o processo de definição e orientação.

Ao professor Eduardo Nakano, pelo auxílio na análise estatística.

À Antonia Maria de Aquino, gerente de produtos especiais da Gerência Geral de Alimentos da ANVISA, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

Aos colaboradores do Grupo de Trabalho sobre a Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos da ANVISA, por compartilharem seu conhecimento.

À Fernanda Lopes Brito Garcia, colega da ANVISA, que me aproximou da realidade dos fenilcetonúricos.

Aos meus irmãos, irmã, cunhadas, amigos e amigas, pelo apoio durante a fase de elaboração deste trabalho.

Aos meus sobrinhos e sobrinhas, por me proporcionarem momentos de descontração.

“Ninguém é suficientemente perfeito que não possa aprender com o outro, e ninguém é totalmente destituído de valores que não possa ensinar algo a seu irmão”.

São Francisco de Assis

RESUMO

Na terapia nutricional da fenilcetonúria (PKU) o elemento chave do tratamento é uma alimentação com baixo teor de fenilalanina (Phe), que deve ser mantida por toda a vida. O conhecimento sobre o teor de Phe dos alimentos é essencial para a prescrição da dieta. A Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos, construída pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (TCFA/ANVISA), visa suprir a carência de dados sobre o teor de Phe em alimentos em tabelas brasileiras de composição de alimentos. O objetivo deste estudo foi comparar criticamente os teores de proteínas e de Phe de vegetais *in natura* disponíveis na TCFA/ANVISA (Brasil) e em oito Tabelas de Composição de Alimentos (TCAs) estrangeiras, de forma a avaliar a aplicabilidade das informações contidas nessas tabelas para a elaboração da dieta dos pacientes fenilcetonúricos. Testes estatísticos (teste de Wilcoxon e correlação de Spearman) foram realizados para analisar a variabilidade dos teores de proteínas e de Phe dos vegetais (16 frutas, 15 verduras, 12 legumes, 12 raízes, bulbos e tubérculos) entre as TCAs. Não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) entre os resultados de proteínas e de Phe expressos na TCFA/ANVISA (Brasil) e a maior parte das TCAs estrangeiras, com exceção: (a) dos teores de proteínas das verduras entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e a tabela FAO-AA ($p = 0,031$); (b) dos teores de Phe das frutas entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e a tabela DTU FOOD (Dinamarca) ($p = 0,046$); e (c) dos teores de Phe das verduras, entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e as tabelas FAO-AA ($p = 0,031$) e FCNT (Alemanha) ($p = 0,008$). Constatou-se que ao redor de 30% dos vegetais da TCFA/ANVISA (Brasil) devem ser reanalisados devido à elevada dispersão observada nos teores de Phe expressos nas TCAs. Correlação positiva foi observada entre os teores de Phe e de proteínas dos vegetais na maior parte das TCAs, o que sugere ser possível estimar o conteúdo de Phe a partir do conteúdo proteico, utilizando-se as concentrações de 3% a 4% de Phe nas proteínas. As frutas ($n = 15$) incluídas neste estudo apresentaram teores médios de Phe inferiores a 75mg/100g, com exceção do abacate. Dezenove vegetais dos demais grupos também apresentaram teores médios de Phe inferiores a 75mg/100g, o que parece ser um dado importante, uma vez que resultados de estudos clínicos sugerem que esses vegetais podem ser classificados como de consumo livre pelos fenilcetonúricos.

Palavras-chave: Fenilcetonúria, fenilalanina, tabelas de composição de alimentos.

ABSTRACT

The key element in the dietary treatment of phenylketonuria (PKU) is a low phenylalanine (Phe) diet, which must be maintained throughout life. The knowledge about the content of Phe in foods is essential for prescribing diet. Phenylalanine Content of Food Table, developed by the National Health Surveillance Agency (TCFA/ANVISA), aims to fulfill a data gap on the Phe content of foods in Brazilian food composition tables. The aim of this study was to critically compare the protein and Phe levels of raw vegetables available in TCFA/ANVISA (Brazil) and in eight foreign food composition tables (FCT) in order to evaluate the applicability of the information contained in these tables to elaborate the diet of people with phenylketonuria. Statistical analysis (Wilcoxon test and Spearman correlation) were performed to analyze the variability of the levels of protein and Phe of vegetables (16 fruits, 15 vegetables, 12 legumes, 12 roots, bulbs and tubers) among FCTs. No statistically significant differences ($p > 0.05$) were observed among the results of protein and Phe expressed in TCFA/ANVISA (Brazil) and most foreign FCTs, except for: (a) the protein content of vegetables between the TCFA/ANVISA (Brazil) and the FAO-AA table ($p = 0.031$); (b) the levels of Phe of fruits between TCFA/ANVISA (Brazil) and the DTU FOOD table (Denmark) ($p = 0.046$); and (c) the levels of Phe of vegetables among TCFA/ANVISA (Brazil) and FAO-AA ($p = 0.031$) and FCNT (Germany) ($p = 0.008$) tables. It was found that around 30% of vegetables in TCFA/ANVISA (Brazil) should be reanalysed due to the high variability observed in the levels of Phe expressed in the FCTs. It was noticed that protein level was correlated with the content of Phe of vegetables in most of the FCTs. This suggests that it is possible to predict the Phe content based on the protein, assuming that 1g of protein contains 30mg to 40mg of Phe. The mean levels of Phe of 15 fruits included in this study were below 75mg/100g except for avocado. The mean levels of Phe of 19 vegetables from the other groups were also below 75mg/100g. This appears to be an important finding, since the results of clinical studies suggest that these vegetables could be incorporated into the diet of people with phenylketonuria freely.

Keywords: phenylketonuria, phenylalanine, food composition tables.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fatores que influenciam a precisão da estimativa do consumo de nutrientes.....	51
Figura 2: Algoritmo para comparação de vegetais <i>in natura</i> entre as TCAs pesquisadas.....	64
Figura 3: Teor de Phe (mg/100g) das frutas nas TCAs.....	90
Figura 4: Teor de Phe (mg/100g) das verduras nas TCAs.....	94
Figura 5: Teor de Phe (mg/100g) dos legumes nas TCAs.....	98
Figura 6: Teor de Phe (mg/100g) de raízes, bulbos e tubérculos nas TCAs.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação da Fenilcetonúria.....	22
Tabela 2: Níveis-Alvo de Phe preconizados pelo Ministério da Saúde.....	28
Tabela 3: Recomendações diárias de ingestão de proteínas para lactentes, crianças e adultos fenilcetonúricos.....	31
Tabela 4: Recomendações diárias de ingestão de fenilalanina para lactentes, crianças e adultos fenilcetonúricos.....	31
Tabela 5: Quantidade de vegetais <i>in natura</i> correspondentes entre as Tabelas de Composição de Alimentos e disponibilidade de informação sobre teores de fenilalanina.....	77
Tabela 6: Teores de proteínas e fenilalanina dos vegetais <i>in natura</i> : fontes dos dados, métodos de análise, fatores de conversão N:P (nitrogênio:proteínas) e forma de expressão dos resultados nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	80
Tabela 7: Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de umidade de alimentos (Total) (g/100g) entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....	86
Tabela 8: Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de proteínas e de fenilalanina de alimentos (Total) entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....	87
Tabela 9: Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de proteínas e de fenilalanina de Frutas entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....	89
Tabela 10: Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações de fenilalanina de Frutas nas proteínas (%) entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....	91
Tabela 11: Correlação de Spearman : associação entre fenilalanina e proteínas de frutas	91

Tabela 12: Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de Verduras** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....93

Tabela 13: Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações **de fenilalanina nas proteínas (%) de Verduras** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....95

Tabela 14: **Correlação de Sperman:** associação entre fenilalanina e proteínas de **Verduras**.....95

Tabela 15: Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de Legumes** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....97

Tabela 16: Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações **de fenilalanina nas proteínas (%) de Legumes** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....99

Tabela 17: **Correlação de Sperman:** associação entre fenilalanina e proteínas de **Legumes**.....99

Tabela 18: Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de Raízes, Bulbos e Tubérculos** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....102

Tabela 19: Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações **de fenilalanina (%) de Raízes, Bulbos e Tubérculos** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil.....104

Tabela 20: **Correlação de Spearman:** associação entre fenilalanina e proteínas de **Raízes, Bulbos e Tubérculos**.....104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Práticas dietéticas em diferentes países quanto à permissão de alimentos com alto teor proteico e classificação de alimentos livres.....	34
Quadro 2: Guia dietético de alimentos para fenilcetonúricos.....	38
Quadro 3: Critérios de inclusão e exclusão das Tabelas de Composição de Alimentos.....	58
Quadro 4: Tabelas de Composição de Alimentos incluídas na análise comparativa.....	61
Quadro 5: Categorização dos vegetais <i>in natura</i> da Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos da ANVISA.....	72
Quadro 6: Descrição e agrupamento dos vegetais <i>in natura</i> nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	74
Quadro 7: Classificação das frutas, verduras, legumes, raízes, bulbos e tubérculos com base no teor médio de Phe a partir de nove TCAs ¹	110
Quadro 8: Guia dietético de alimentos para fenilcetonúricos do Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS, modificado.....	111

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Carta do Comitê de Ética.....127

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A: Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais.....	128
APÊNDICE B: Vegetais in natura (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia.....	137
APÊNDICE C: Vegetais in natura (Verduras) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia.....	146
APÊNDICE D: Vegetais in natura (Legumes) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia.....	152
APÊNDICE E: Vegetais in natura (Raízes, tubérculos e bulbos) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia.....	157
APÊNDICE F: Frutas: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	163
APÊNDICE G: Verduras: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	164
APÊNDICE H: Legumes: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	165
APÊNDICE I: Raízes, tubérculos e bulbos: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	166
APÊNDICE J: Frutas: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	167
APÊNDICE K: Verduras: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	168
APÊNDICE L: Legumes: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	169
APÊNDICE M: Raízes, tubérculos e bulbos: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	170
APÊNDICE N: Frutas: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	171

APÊNDICE O: Verduras: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....172

APÊNDICE P: Legumes: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....173

APÊNDICE Q: Raízes, tubérculos e bulbos: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos.....174

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

AOAC - *Association of Analytical Chemists*

BH₄ - Cofator tetrahydrobiopterina

CLAE - Cromatografia líquida de alta eficiência

DTU FOOD - *Danish Food Composition Databank*

EUA – Estados Unidos da América

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FAO-AA - *Amino-Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins*

FCNT - *Food Composition and Nutrition Tables*

FSANZ - *Food Standards Australia New Zealand*

FUNED – Fundação Ezequiel Dias

GMP - Glicomacropéptido

HCNT - *Health Canada - Canadian Nutrient File*

IAL – Instituto Adolfo Lutz

INFOODS – *International Network of Food Data Systems*

LNAA – *large neutral amino acid*

LPFL-PKU - *Low Protein Food List for PKU*

MS – Ministério da Saúde

NFNAP – *National Food and Nutrient Analysis Program*

NUTTAB - *Nutrient Tables/Austrália*

NZFC - *New Zealand Food Composition Database*

OMS – Organização Mundial da Saúde

PAH - Fenilalanina hidroxilase

Phe - Fenilalanina

PKU – Fenilcetonúria

PNTN – Programa Nacional de Triagem Neonatal

SNC – Sistema Nervoso Central

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SRTN – Serviços de Referência em Triagem Neonatal

SUS – Sistema Único de Saúde

SVS – Secretaria de Vigilância Sanitária

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

TBCA-USP – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-Universidade de São Paulo

TCA – Tabela de Composição de Alimentos

TCFA/ANVISA – Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA

USDA – United States Department of Agriculture

USDA-SR - *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral	20
2.2 Objetivos Específicos	20
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
3.1 Fenilcetonúria	21
3.2 Programa Nacional de Triagem Neonatal	25
3.3 Tratamento da Fenilcetonúria	27
3.4 Gerenciamento da Fenilcetonúria: Aspectos Sociais.....	42
3.5 Dados sobre o teor de proteínas em alimentos	44
3.6 Dados sobre o teor de fenilalanina em alimentos	49
3.7 Intercâmbio e comparação de dados de composição de alimentos	52
3.8 INFOODS (<i>International Network of Food Data Systems</i>)	53
4 MATERIAIS E MÉTODOS	57
4.1 Pesquisa	57
4.2 Amostra	57
4.3 Procedimento	62
4.4 Tratamento estatístico.....	65
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
5.1 Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos com informações sobre teores de fenilalanina em alimentos	66
5.2. Tabelas de Composição de Alimentos: estrutura, fontes e forma de compilação dos dados	70
5.3. Análise comparativa dos teores de umidade, proteínas e fenilalanina dos vegetais <i>in</i> <i>natura</i> disponíveis nas Tabelas de Composição de Alimentos.....	85
6 CONCLUSÕES	113
REFERÊNCIAS	115
ANEXO	127
APÊNDICE	128

1 INTRODUÇÃO

A fenilcetonúria (PKU) é o mais comum dos erros congênitos do metabolismo de aminoácidos, com uma incidência estimada, no Brasil, em 1:12 a 15 mil nascidos vivos, conforme dados do Ministério da Saúde (MS) (MONTEIRO; CANDIDO, 2006). O tratamento da PKU é essencialmente dietético e visa o controle dos níveis séricos da fenilalanina (Phe) para que não atinjam valores neurotóxicos, mas que sejam adequados para o crescimento e desenvolvimento saudáveis. A alimentação com baixo teor de Phe deve ser introduzida no primeiro mês de vida e mantida pela vida inteira (BRANDALIZE; CZERESNIA, 2004; OSMO; SILVA; FEFERBAUM, 2008; BLAU; SPRONSEN; ENNS, 2010; FEILLET et al. 2010a; 2010b).

A literatura relata que o desconhecimento dos teores de Phe nos alimentos e a falta de alimentos industrializados especialmente formulados para atender às necessidades desses pacientes são alguns dos fatores que contribuem para a descontinuidade do tratamento dietoterápico. Enquanto em muitos outros países os fenilcetonúricos já dispõem de informações sobre o conteúdo de Phe de alimentos, no Brasil essas informações ainda são escassas. Esse contexto torna esses pacientes um público vulnerável e, na ausência de ações específicas do Estado, seu direito a uma alimentação adequada pode ser prejudicado (MIRA; LANFER-MARQUEZ, 2000; GUIMARÃES; LANFER-MARQUEZ, 2002; BRANDALIZE; CZERESNIA, 2004; MONTEIRO; CANDIDO, 2006; NALIN et al., 2010).

A composição química dos alimentos, incluindo nutrientes e não nutrientes como componentes bioativos, é informação importante para seleção e formulação de preparações e de produtos industrializados. Tais informações são, em geral, sistematizadas e compiladas em Tabelas de Composição de Alimentos (TCAs), ferramenta essencial ora na prática clínica, ora em programas de educação nutricional e ou ainda em pesquisas sobre fatores de risco relacionados à saúde. O conhecimento da composição química é igualmente relevante para a produção agropecuária, para a indústria e para os demais segmentos técnicos, científicos, e reguladores, com vistas à padronização e à regulamentação da oferta de produtos e serviços em níveis nacional e internacional (ERSHOW, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; HARRISON, 2004; GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2006; PENNINGTON, 2008).

Apesar das múltiplas aplicações dos dados disponíveis nas TCAs, situações como as dos indivíduos acometidos por erros inatos do metabolismo, cujas alterações metabólicas e fisiológicas resultam numa dieta com restrição de um ou mais nutrientes, se sobressaem porque exigem informações nutricionais exatas, específicas, confiáveis e seguras para adequação de sua dieta (MIRA; LANFER-MARQUEZ, 2000; BRANDALIZE; CZERESNIA, 2004).

A carência de dados analíticos sobre a composição de alimentos *in natura* e industrializados, com relação ao teor proteico e de Phe, e as poucas alternativas para compor um cardápio nutricionalmente equilibrado e saboroso levaram o Ministério Público de São Paulo a ajuizar uma ação civil pública contra a União Federal, exigindo, para a liberação dos produtos industrializados, através do Ministério da Saúde (MS), a informação sobre a quantidade de Phe impressa na embalagem de cada produto alimentício (PODER JUDICIÁRIO, 2008).

A tabela de conteúdo de Phe em alimentos, elaborada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), TCFA/ANVISA, resulta da demanda dos pacientes fenilcetonúricos e seus familiares. Foi efetivada com a participação de diferentes atores dos setores público e privado e visa suprir as informações sobre o teor de Phe em alimentos, *in natura* e industrializados, comumente consumidos ou passíveis de serem consumidos pelos fenilcetonúricos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

A TCFA/ANVISA está em fase de construção e os teores de Phe dos alimentos *in natura* não foram obtidos por métodos de análise laboratorial, mas estimados com base no conteúdo proteico. O conhecimento da magnitude das diferenças encontradas entre os valores de proteínas e Phe de frutas e hortaliças disponíveis na TCFA/ANVISA, quando comparado com dados apresentados em tabelas estrangeiras e determinados analiticamente, é importante para analisar a aplicabilidade das informações disponíveis nessas tabelas para elaboração dos cardápios pelos nutricionistas. Além disso, conhecer as variáveis que podem interferir nessas diferenças pode contribuir para aprimorar a informação disponível (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Comparar os teores de proteínas e de Phe de vegetais *in natura* disponíveis na TCFA/ANVISA (Brasil) e em TCAs estrangeiras.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar as TCAs selecionadas quanto à abrangência, estrutura e fontes dos dados, com foco nos teores de proteínas e Phe;
- Analisar as variações dos teores de proteínas e de Phe de vegetais *in natura* disponíveis na TCFA/ANVISA (Brasil) e nas tabelas pesquisadas;
- Verificar o percentual de Phe na fração de proteínas dos vegetais *in natura* que compõem as tabelas pesquisadas;
- Comparar o percentual de Phe na fração de proteínas dos vegetais *in natura* listados na TCFA/ANVISA (Brasil) com as tabelas pesquisadas;
- Avaliar a adequação do uso das tabelas pesquisadas para estimativa do teor de Phe de vegetais *in natura* na dieta dos fenilcetonúricos;
- Discutir a importância de uma Tabela Brasileira de Composição de Fenilalanina em Alimentos e seu impacto para a terapia nutricional dos fenilcetonúricos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Fenilcetonúria

3.1.1 Fisiopatologia, diagnóstico e manifestações clínicas

As alterações metabólicas geneticamente determinadas são chamadas erros inatos do metabolismo, resultantes de síntese protéica alterada, cuja característica essencial é uma dependência específica da atividade de uma enzima em particular. A fenilcetonúria ou PKU, como é conhecida mundialmente, é uma doença genética na qual ocorre aumento dos níveis séricos do aminoácido Phe, causado pela atividade insuficiente da enzima fenilalanina hidroxilase (PAH), responsável pela conversão da Phe em tirosina. É a forma mais grave do grupo de doenças denominadas de hiperfenilalaninemias. Foi descrita primeiramente em Oslo, na Noruega, por Asbjörn Fölling, em 1934, em duas crianças com atraso mental e que manifestavam presença de fenilcetonas na urina (CENTERWALL; CENTERWALL, 2000; BRANDALIZE; CZERESNIA, 2004; AMORIM et al., 2005; MONTEIRO; CANDIDO, 2006; HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; FEILLET et al., 2010a; 2010b).

A hiperfenilalaninemia pode ser classificada em duas principais categorias: (a) hiperfenilalaninemia causada pela deficiência da enzima PAH, que afeta 98% dos pacientes; e (b) hiperfenilalaninemia secundária devido à deficiência do cofator tetrahydrobiopterina (BH₄), necessário para a atividade da enzima PAH. Cerca de 1% a 2% dos casos de hiperfenilalaninemia são devidos a mutações nos genes que codificam as enzimas envolvidas na biossíntese ou regeneração da BH₄ (HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; BLAU; SPRONSER; LEVY, 2010; FEILLET et al., 2010a; 2010b; GIOVANNINI et al., 2012).

Em 2007, o banco de dados de mutações identificadas do gene da enzima PAH foi revisado e inclui um total de 548 mutações. A posição e a natureza da mutação determina seu efeito na atividade da enzima PAH, que origina o fenótipo da hiperfenilalaninemia do paciente. O fenótipo da PKU clássica corresponde a pouca ou nenhuma atividade enzimática. Outras mutações inibem apenas parcialmente a atividade da enzima, levando a

hiperfenilalaninemias ou PKU leves (HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; BLAU; SPRONSER; LEVY, 2010; FEILLET et al., 2010a; 2010b; GIOVANNINI et al., 2012).

As diferenças na capacidade de metabolização da Phe deram origem a diversos estudos para classificar as variantes da PKU, que se relacionam à atividade da enzima PHA e às concentrações de Phe plasmática. No entanto, não há consenso internacional quanto aos critérios para classificação, diagnóstico e tratamento da doença. Uma pesquisa em 93 serviços de referência para tratamento da PKU de 19 países europeus evidenciou variabilidade nos critérios de classificação da doença e nos níveis de Phe plasmática adotados para inclusão do paciente no esquema terapêutico. A maior parte dos países considera PKU clássica quando a concentração sanguínea de Phe ultrapassa 1200 μ mol/L (BLAU et al., 2010; DERMIKOL et al., 2011).

A faixa normal de concentração sérica de Phe é de 50 a 110 μ mol/L. Em geral, indivíduos com concentrações séricas de Phe de 120 a 600 μ mol/L antes de iniciar o tratamento são classificados como apresentando hiperfenilalaninemia leve; aqueles com níveis séricos de Phe entre 600 a 1200 μ mol/L são classificados como apresentando PKU leve (às vezes, uma classificação leve é incluída para concentrações de 900 a 1200 μ mol/L) e concentrações acima de 1200 μ mol/L caracterizam a PKU clássica, a forma clínica prevalente (Tabela 1) (AHRING et al., 2009; BLAU; SPRONSER; LEVY, 2010; FEILLET et al., 2010a; 2010b; ZIMMERMANN et al., 2012).

Tabela 1 - Classificação das Hiperfenilalaninemias

Classificação	Atividade da PHA (%)	Phe sanguínea	Quantidade tolerada de Phe/dia
PKU clássica	<1	>1200 μ mol/L	< 250mg
PKU leve	1 a 3	600-1200 μ mol/L ou 900-1200 μ mol/L	250 – 400mg
Hiperfenilalaninemia leve	>3	120-600 μ mol/L	250 – 400mg

Fonte: FEILLET et al., 2010a

O diagnóstico clínico da PKU clássica é difícil, pois a criança não apresenta sinais de anormalidade nos primeiros meses, surgindo atraso no desenvolvimento apenas por volta do terceiro ao quarto mês de vida. A triagem de concentrações elevadas de Phe, geralmente, ocorre nos primeiros cinco dias de vida. No Brasil, o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS determina que a coleta de sangue seja feita a partir de 48 horas até o 5º dia do nascimento após exposição à dieta proteica. Recém-nascidos com níveis de Phe superiores a 10mg/dL (600 µmol/L) em dieta normal e todos os que apresentarem níveis de Phe entre 8 e 10mg/dL persistentes, ou seja, em pelo menos três dosagens consecutivas, semanais, em dieta normal, são incluídos no protocolo de tratamento (AHRING et al., 2009; BRASIL, 2010).

A quantidade tolerada de Phe, que varia entre os pacientes, é determinada por vários fatores, incluindo a atividade residual da enzima PHA, a concentração plasmática da Phe, a idade e o peso do paciente e o consumo adequado dos substitutos proteicos. Observações clínicas sugerem que a maior parte das crianças, adolescentes e adultos fenilcetonúricos tolera de 250mg a 450mg de Phe dietética/dia. Pacientes diagnosticados com hiperfenilalaninemia e PKU leves podem consumir de 250mg a 400mg de Phe/dia (Tabela 1) (MACDONALD; GÖKMEN-ÖZEL; DALY, 2009; BLAU; SPRONSER; LEVY, 2010; FEILLET et al., 2010a; CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012; ROHDE et al., 2012).

As complicações da PKU podem ser divididas em dois componentes principais: efeitos neurológicos e psicológicos devido aos altos níveis séricos de Phe; e deficiência de vitaminas, minerais, tirosina e ácidos graxos poli-insaturados em razão da restrição dietética (HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009).

A Phe e a tirosina são aminoácidos que participam da síntese proteica, de neurotransmissores, de catecolaminas e de hormônios da tireoide. A perda da atividade da PAH resulta em níveis tóxicos de Phe para o cérebro e na deficiência da tirosina. A elevação de Phe no sangue, acima de 600µmol/L, permite sua passagem em quantidade excessiva para o Sistema Nervoso Central (SNC), cujo acúmulo tem efeito tóxico nas funções somáticas e no próprio SNC. Níveis elevados e persistentes de Phe plasmática causam danos neurológicos e comportamentais, resultando em retardo mental, microcefalia, retardo da fala, convulsões, irritabilidade, hipopigmentação cutânea e eczemas. Apesar da maior parte do desenvolvimento cerebral acontecer nos primeiros anos de vida, parece que a descontinuidade

do tratamento durante a adolescência leva a déficits sutis, mas mensuráveis no funcionamento neurofisiológico durante a vida adulta (HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; MACDONALD; GÖKMEN-ÖZEL; DALY, 2009; BLAU; SPRONSER; LEVY, 2010; FEILLET et al., 2010a; CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012).

Um tratamento não adequado de mulheres fenilcetonúricas durante a gestação expõe o feto a concentrações teratogênicas de Phe. Durante a gestação, há um gradiente transplacentário ativo de Phe, o que resulta em valores elevados de Phe na circulação fetal. A síndrome materna da PKU está associada a recém-nascidos com baixo peso ao nascer, microcefalia, dismorfismo facial, atraso no desenvolvimento, retardo mental e doença cardíaca congênita (HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; BLAU; SPRONSER; LEVY, 2010; FEILLET et al., 2010a; CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012).

3.1.2 Cenário Epidemiológico da Fenilcetonúria

A prevalência da PKU é bastante variável entre os diversos países do mundo. É mais frequente em caucasianos e menos em judeus. Mundialmente, a prevalência da PKU varia de um caso para 10 mil ou 30 mil nascidos vivos, dependendo da população estudada. Na Europa, a prevalência varia de um para 3 mil a 100 mil nascimentos, sendo em média cerca de um caso por 10 mil a 20 mil nascidos vivos. A hiperfenilalaninemia persistente é detectada em cerca de um a cada 4 mil nascimentos na Turquia, devido à alta consanguinidade na população. A Finlândia tem a menor prevalência na Europa, com um caso por 100 mil (MONTEIRO; CANDIDO, 2006; AHRING et al., 2009; BLAU et al., 2010).

Nos Estados Unidos (EUA), a incidência está entre um para 13.500 a 19 mil nascimentos. Nos últimos 20 anos, o número total de fenilcetonúricos nos EUA foi de aproximadamente seis mil. Estimativas das faixas de prevalência na Ásia variam de um por 15.000 para um por 100.500 nascimentos nas regiões da China, menos de 1 para 200 mil na Tailândia e de um para 70 mil no Japão. Na África, a prevalência parece ser muito baixa. Na América Latina, a incidência varia de um para 12 mil a 50 mil nascimentos (BLAU et al., 2010; CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012).

No Brasil, a PKU tem uma incidência estimada em um para 12 mil a 15 mil nascidos vivos, conforme dados do MS (MONTEIRO; CANDIDO, 2006; MARTINS et al., 2009). Porém, de acordo com Carvalho (2003), em 2001, a prevalência ficou em um para 15.839 nascidos vivos, enquanto em 2002, de um para 24.780 nascidos vivos.

Estudos em diferentes regiões do Brasil encontraram incidência da PKU variando de um para 15mil a 30mil nascimentos. De acordo com Brandalize e Czeresnina (2004), o número de casos de PKU, no estado do Paraná, no período de 1996 a 2001, foi de 1 para 34.499 nascidos vivos. No estado do Mato Grosso, segundo Stranieri e Takano (2009), a prevalência, de 2003 a 2004, foi de um para 33.068 nascidos vivos. No Rio de Janeiro, de 2005 a 2007, a incidência encontrada por Botler, Camacho e Cruz (2012) em dois centros de referência para tratamento desses pacientes foi de um para 15.740 a 25.313 nascimentos. Na Bahia, a incidência de hiperfenilalaninemia observada por Amorim et al. (2011) foi de um caso para 16.334 nascidos vivos, sendo que o fenótipo clássico da PKU foi diagnosticado em 57% dos pacientes.

3.2 Programa Nacional de Triagem Neonatal

O rastreamento neonatal é o modo mais eficaz de diagnosticar a PKU. A triagem neonatal é um dos vários programas de triagem populacional e, atualmente, é empregada tanto para o diagnóstico precoce (no período neonatal, ou seja, entre 0 e 28 dias de vida) de doenças genéticas, geralmente erros inatos do metabolismo, quanto para o diagnóstico de doenças infecciosas. O marco introdutório dos programas de triagem neonatal, na década de 1960, foi o desenvolvimento da metodologia para dosagem de Phe em amostras de sangue seco colhidas em cartões de papel filtro. Atualmente, muitos países, que possuem programas de triagem neonatal, realizam teste para hiperfenilalaninemia (SOUZA, SCHWARTZ; GIUGLIANI, 2002; BLAU et al., 2010; BOTLER; CAMACHO; CRUZ, 2010, 2012).

Apesar do baixo acometimento, os custos da falta de diagnóstico e de tratamento para crianças com PKU acarretam situações de muito sofrimento para a família e de elevado custo para o governo, devido à incapacitação dos fenilcetonúricos para inserção no mercado de trabalho e na sociedade. No Brasil, a primeira tentativa de se iniciar um Programa Nacional de

Triagem Neonatal (PNTN) ocorreu em 1976, na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), em São Paulo, com a realização de testes para detecção da PKU. Em 1990, o Brasil tornou obrigatório o diagnóstico da PKU, conhecido como “Teste do Pezinho”, em todo território nacional, por determinação do Estatuto da Criança e do Adolescente, que prevê a realização de exames pelos estabelecimentos de saúde visando o diagnóstico e a terapêutica de anormalidades no metabolismo do recém-nascido (BOTLER; CAMACHO; CRUZ, 2010; BRASIL, 1990, 2002a).

Em 2001, o MS instituiu o PNTN, que trouxe uma nova perspectiva para a triagem neonatal no sistema público de saúde, com destaque para a detecção, tratamento e seguimento dos pacientes por uma equipe multidisciplinar. O PNTN inclui as seguintes doenças congênitas: PKU; hipotireoidismo congênito; doenças falciformes e outras hemoglobinopatias; fibrose cística. O programa é oferecido gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e deve garantir o encaminhamento e todo o acompanhamento clínico. O PNTN também prevê a oferta gratuita de fórmula de aminoácidos isenta de Phe aos pacientes fenilcetonúricos por considerar que tais produtos têm alto custo e são essenciais para o sucesso do tratamento (BRASIL, 2001).

Segundo Carvalho et al. (2007), o PNTN triou cerca de 13 milhões de neonatos entre outubro de 2001 e dezembro de 2005. Em 2005, a cobertura aumentou para 80,2% e 74% dos estados apresentaram cobertura de mais de 70%. Os 34 Serviços de Referência em Triagem Neonatal (SRTN), dos 27 estados brasileiros, realizavam testes de TN para PKU e hipotireoidismo congênito.

De acordo com os indicadores do PNTN do MS, em 2007, nos SRTN existiam 1.485 fenilcetonúricos em acompanhamento, assim distribuídos: 80 pacientes na região Centro-Oeste; 180, no Nordeste; 56, no Norte; 969, no Sudeste; e 200, na região Sul (BRASIL, 2007).

3.3 Tratamento da Fenilcetonúria

O gerenciamento dietético da PKU foi estabelecido há cerca de 60 anos e seus primeiros resultados foram publicados em 1953. A PKU é um exemplo clássico de doença metabólica hereditária, cujo retardo mental pode ser prevenido por meio de um tratamento dietoterápico adequado. Nos anos de 1970, acreditava-se que o tratamento dietético seria necessário apenas até o final da infância. Atualmente, preconiza-se a manutenção do tratamento dietético por toda a vida, pois mesmo após o completo desenvolvimento neurológico, os altos níveis de Phe podem alterar as funções cognitivas do indivíduo (MIRA; LANFER-MARQUEZ, 2000; BRANDALIZE; CZERESNIA, 2004; AMORIM et al., 2005; MONTEIRO; CANDIDO, 2006; OSMO; SILVA; FEFERBAUM, 2008; HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; FEILLET et al., 2010a; SPRONSEN; ENNS, 2010).

Novas estratégias de tratamento têm sido estudadas, incluindo a suplementação com aminoácidos neutros (LNAA – *large neutral amino acid*), uso de tetrahydrobiopterina (BH₄; sapropterina), administração da enzima Phe amônia liase e terapia gênica. No entanto, os resultados dos estudos ainda não são conclusivos e a restrição proteica da dieta ainda é o tratamento eficaz em reduzir os níveis sanguíneos de Phe e melhorar o prognóstico neuropsicológico dos pacientes com hiperfenilalaninemia. Geralmente, o tratamento é iniciado imediatamente após a confirmação do diagnóstico de hiperfenilalaninemia no recém-nascido (HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; BLAU; SPRONSEN; LEVY, 2010; SPRONSEN; ENNS, 2010; MACDONALD et al., 2011; CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012).

O êxito do gerenciamento dietético a longo prazo é um desafio, pois a adesão dos pacientes à dieta é comprometida, principalmente entre adolescentes e adultos, pelo fato da alimentação ser muito restritiva. A meta do tratamento é manter as concentrações sanguíneas de Phe dentro de limites alvo; porém, inexistente consenso internacional sobre as concentrações de Phe sanguínea recomendadas e associadas a um ótimo desenvolvimento neurológico. Na Europa, observa-se inconsistência entre os países e entre os centros de tratamento sobre as concentrações alvo de Phe, mesmo durante a primeira e mais importante década de vida. Após a primeira década de vida, essa inconsistência aumenta tanto nos países europeus quanto nos

EUA (AHRING et al., 2009; BLAU et al., 2010; DERMIKOL et al., 2011; GIOVANNINI et al., 2012).

De forma geral, a maior parte dos países recomenda níveis plasmáticos de 120 a 360 $\mu\text{mol/L}$ para crianças entre zero e 12 anos de idade. A partir dos 12 anos, a maior parte dos países adota uma faixa que varia de 120 a 900 $\mu\text{mol/L}$. Os níveis-alvo de Phe recomendados pelo Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS (Brasil, 2010) são descritos na Tabela 2, com base na referência de Blau e Blaskovics (1996).

Tabela 2 – Níveis-Alvo de Phe preconizados pelo Ministério da Saúde

Idade	Phe alvo ($\mu\text{mol/L}$ sangue)	Phe alvo (mg/dL)
0 – 12 meses	120 – 360	2 - 6
1 – 13 anos	120 – 360	2 – 6
>13 anos		
Permitido	120 – 900	2 – 15
Desejável	120 – 600	2 – 10
Gestação	120 – 360	2 – 6

Fonte: BRASIL, 2010.

A falta de uma diretriz clara para o gerenciamento da PKU, inconsistências sobre a definição e classificação de suas variantes e diferenças regionais sobre o tratamento podem limitar os resultados do tratamento de pacientes a longo prazo. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de uma diretriz internacional para a classificação, diagnóstico, tratamento e gerenciamento da PKU (BLAU et al., 2010; FEILLET et al., 2010a).

3.3.1 Tratamento Dietoterápico

As diretrizes dietéticas para tratamento da PKU focam parâmetros como triagem, idade para iniciar o tratamento, concentrações alvo de Phe e frequência de monitoramento da Phe. É necessário avaliar periodicamente a tolerância à Phe de todos os pacientes, especialmente em períodos de crescimento rápido, alterações na composição corporal ou de alteração no tratamento (AHRING et al., 2009).

O tratamento clássico da PKU consiste numa dieta estritamente reduzida em alimentos com alto teor proteico, suplementada com uma fórmula de aminoácidos isentas em Phe, contendo quantidades variáveis de carboidratos, lipídeos, vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais. Em geral, apenas alimentos isentos ou com baixo teor de proteínas, como açúcares, produtos com alto teor de açúcares, óleos e gorduras podem ser consumidos livremente (FEILLET et al., 2010a; DERMIKOL et al., 2011; ZIMMERMANN et al., 2012).

Em linhas gerais, o planejamento da dieta de fenilcetonúricos pode ser resumido nas seguintes etapas (MACDONALD et al., 2011; CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012):

1. Determinação da quantidade diária de Phe tolerada pelo paciente e o teor dietético necessário para a manutenção da concentração desse aminoácido dentro das faixas recomendadas;
2. Estimativa diária das necessidades energéticas e de proteínas para a manutenção de um estado nutricional adequado;
3. O teor de Phe tolerado pelo paciente deve ser convertido em porções de alimentos, utilizando listas de substituição baseadas na concentração desse aminoácido nos alimentos ou estimativas de cálculo do conteúdo de Phe nos alimentos;
4. Fórmulas de aminoácidos isentas de Phe devem ser utilizadas para corrigir as diferenças entre a quantidade diária de proteínas fornecida pela alimentação e o teor proteico diário recomendado;
5. A necessidade energética diária deve ser subtraída do valor energético contido nas fontes de proteínas intactas da dieta e nas fórmulas de aminoácidos. O valor energético remanescente deve ser fornecido por alimentos especialmente formulados com baixo teor proteico ou ingredientes alimentares, como óleos vegetais e açúcar;
6. A alimentação, incluindo as fórmulas de aminoácidos, deve ser fracionada entre as refeições diárias;
7. A adequação nutricional da dieta deve ser avaliada.

Cerca de 75% a 90% das necessidades proteicas dos fenilcetonúricos são atendidas pelas fórmulas de aminoácidos fabricadas especificamente para esses pacientes. Contudo, estudos são necessários para definir a composição ideal dessas fórmulas; os produtos comercialmente disponíveis apresentam uma grande variabilidade nos teores de aminoácidos essenciais e não essenciais, vitaminas e minerais e outros nutrientes essenciais. Recomenda-se que as fórmulas isentas de Phe, administradas aos lactentes fenilcetonúricos, sejam suplementadas com ácidos graxos poli-insaturados, pois dessa forma o risco desses pacientes apresentarem um estado inadequado de ácido docosaheptaenóico será minimizado (MACDONALD et al., 2011; CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012).

Na PKU, a necessidade individual de Phe é determinada pragmaticamente e influenciada por vários fatores: taxa de hidroxilação da Phe; catabolismo proteico; razão energética não proteica; taxa de crescimento; idade; gênero; conformidade com a dieta; dosagem de aminoácidos livres de Phe; tratamento com BH_4 ; concentração sérica de Phe; gestação. Em geral, a necessidade de Phe é mais alta na primeira infância (variando de 55mg/kg/dia de 0 a 3 meses de idade a 27mg/kg/dia aos 12 meses). Após 1 ano de idade, há um declínio lento e estável na tolerância por kg p.c. (peso corpóreo). A necessidade estimada de Phe para crianças com idade entre 6 e 13 anos com PKU clássica é de 14mg/kg/dia (MACDONALD et al., 2011).

Quando se compara a biodisponibilidade de misturas de aminoácidos com a proteína natural, verificam-se diferenças na taxa de absorção. As perdas nitrogenadas são menores com proteína intacta quando comparado com aminoácidos livres. Apesar de não haver dados que apoiem a necessidade de uma dosagem maior de fórmulas de aminoácidos isentas de Phe, Macdonald et al. (2011) recomendam utilizar o fator de ajuste de 20% para compensar perdas devidas à digestibilidade e à qualidade proteica. Segundo Camp, Lloyd-Puryear e Huntington (2012), a necessidade diária de proteínas dos fenilcetonúricos é, em geral, 30% superior àquela recomendada para a população em geral.

As recomendações diárias de ingestão de proteínas e de Phe para lactentes, crianças e adultos fenilcetonúricos, descritas no Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS, estão resumidas nas tabelas 3 e 4, respectivamente (Brasil, 2010).

Tabela 3 - Recomendações diárias de ingestão de proteínas para lactentes, crianças e adultos fenilcetonúricos

Idade (anos)	Proteínas da fórmula metabólica (g/kg de peso/dia)	Proteínas total (g/kg de peso/dia)
0 a 2	Mínimo de 2,5	3
3 a 10	1,7	2 a 2,5
11 a 14	1,25	1,5
>14	0,8	1

Fonte: Brasil (2010)

Tabela 4 - Recomendações diárias de ingestão de Phe para lactentes, crianças e adultos fenilcetonúricos

Idade (anos)	Necessidade aproximada de Phe (mg/kg de peso/dia)
0 a 0,5	20 – 70
0,5 a 1	15 – 50
1 a 4	15 – 40
4 a 7	15 – 35
7 a 15	15 – 30
15 a 19	10 - 30

Fonte: Brasil (2010)

A Phe representa de 4% a 6% de toda a proteína dietética contida nos alimentos. A maior parte das frutas e hortaliças contém de 30mg a 40mg de Phe por grama de proteínas. Métodos práticos para prescrição da quantidade de Phe variam ao redor do mundo e são baseados tanto no cálculo de toda a Phe contida nos alimentos da dieta, quanto em listas de substituição baseadas na equivalência das concentrações de Phe dos alimentos, previamente definidas (FEILLET et al., 2010a; SPRONSEN; ENNS, 2010; DERMIKOL et al., 2011; MACDONALD et al., 2011; ZIMMERMANN et al., 2012).

Em um estudo sobre as práticas dietéticas adotadas por 10 países da Europa, Ahring et al. (2009) verificaram que sete países (Alemanha, Bélgica, Espanha, Holanda, Noruega, Polônia e Turquia) estabeleciam uma recomendação diária de Phe para cada paciente e forneciam uma tabela com o conteúdo de Phe dos alimentos. Por outro lado, Dinamarca, Itália e Reino Unido adotam listas de substituição de alimentos com sistemas de equivalência entre os alimentos que variam de 10mg a 50mg de Phe para cada grama de proteína. Em alguns centros, como a Noruega, os pacientes podem escolher entre os sistemas.

O Reino Unido adota uma lista de substituição de alimentos, cujo sistema de equivalência considera que cada grama de proteína contém 50mg de Phe. Para a maior parte dos pacientes com PKU clássica, permite-se de quatro a oito equivalentes por dia, onde cada equivalente corresponde a 50mg de Phe, porém essa concentração não se aplica à maior parte das frutas e hortaliças que têm um conteúdo menor de Phe. Macdonald et al. (2011) destacam que os sistemas que calculam o conteúdo de Phe de todos os alimentos da dieta ou aqueles que utilizam uma lista de substituição baseada no conteúdo de 20mg de Phe por grama de proteína são mais precisos. Nesses sistemas, porém, as dietas tornam-se mais complexas e restritivas, uma vez que todos os vegetais considerados livres são contabilizados para o cálculo de Phe. Esse mesmo estudo (MACDONALD et al., 2011) também ressalta diferenças no que se refere à permissão de consumo de alimentos com maior conteúdo proteico e à lista de alimentos que podem ser consumidos livremente.

O cenário apresentado no Quadro 1 denota inconsistências em relação às práticas dietéticas adotadas para gerenciamento da dieta dos fenilcetonúricos. Alguns centros de tratamento de fenilcetonúricos utilizam rotineiramente vários alimentos com proteínas de maior valor biológico para todos os pacientes com PKU, independente da faixa etária ou do uso de outras estratégias de tratamento. No entanto, os produtos cárneos ou queijos permitidos, em geral, continuam outros ingredientes que reduzem seu conteúdo proteico reduzido, como por exemplo, queijos processados e salsichas. Essa prática tem como justificativa a importância desses alimentos na sociedade. Outros centros (Espanha, Noruega, Polônia e Turquia) permitem esses tipos de alimentos apenas para pacientes com PKU leve ou para pacientes específicos; no entanto, não há critérios formais para identificar esses pacientes. Alguns centros, como o do Reino Unido, não recomendam essa prática pelo fato de poder favorecer o consumo de alimentos com alto teor proteico, o que prejudicaria a adesão à dieta. Verifica-se, ainda, que em alguns centros a inclusão de alimentos fontes de proteínas na dieta carece de uma fundamentação mais precisa. Em um centro de tratamento da Alemanha, por exemplo, enquanto o peixe é listado como um alimento nunca permitido; carnes, ovos e leite de vaca, que também são importantes fontes proteicas, são geralmente permitidos. Outro exemplo é o do centro da Dinamarca, que nunca permite o leite de vaca, enquanto queijos e iogurte são geralmente permitidos (AHRING et al., 2009; MACDONALD et al., 2011).

A inclusão das frutas e hortaliças na dieta também varia entre os centros, desde serem permitidos sem restrição (Espanha) a todos terem seu teor de Phe contabilizados no cálculo da

dieta (Alemanha, Itália, Polônia e Turquia). Outros centros (Bélgica, Dinamarca, Holanda, Noruega e Reino Unido) adotam uma posição intermediária, geralmente baseada em limites do conteúdo de Phe das frutas e hortaliças. Para alimentos especialmente formulados com baixo teor de Phe, seis centros sugerem que poderiam ser permitidos livremente caso contivessem teor de Phe menor que 20 mg/100g a 25mg/100g (Quadro 1) (AHRING et al., 2009).

Quadro 1 – Práticas dietéticas em diferentes países quanto à permissão de alimentos com alto teor proteico e classificação de alimentos livres

Centro de Tratamento ^a	Permissão de alimentos com alto teor proteico			Critério para classificação de um alimento livre	Definição de alimento especialmente formulado com baixo teor de Phe (mg Phe/100g)	Cálculo de Phe a partir das frutas e hortaliças
	Nunca	Geralmente	Permitidos apenas para pacientes com PKU leve ou casos específicos			
Alemanha	Peixes	Carne e produtos cárneos, ovos, queijos, iogurte, leite de vaca, pães e biscoitos convencionais, chocolate.		< 10mg/100g	Sem definição	A Phe é calculada para todas as frutas e hortaliças, independente de sua composição.
Bélgica	Carne e produtos cárneos, peixes, ovos, queijo, pães e biscoitos convencionais.	Iogurte, leite de vaca, chocolate.		Alimentos reconhecidos por conter naturalmente baixo teor de Phe ^b	Sem definição	Frutas e hortaliças com até 20mg/100g de Phe são permitidas livremente.
Dinamarca	Leite de vaca, ovos, biscoitos convencionais e chocolate.	Carne e produtos cárneos, peixes, queijos, iogurte, pães convencionais.		<25mg/100g	<25	Frutas e hortaliças com até 25mg/100g de Phe são permitidas livremente.

Continua

^aAs informações referem-se a centros de tratamento específicos de cada país, mas não necessariamente refletem uma prática nacional.

^bA classificação varia, mas em geral inclui azeites, vinagres, açúcares, mel, geleia, condimentos, suco de maçã e alguns tipos de guloseimas ou doces.

Fonte: adaptado de Ahring et al. (2009) e Macdonald et al. (2011).

Quadro 1 – Práticas dietéticas em diferentes países quanto à permissão de alimentos com alto teor proteico e classificação de alimentos livres (Continuação)

Centro de Tratamento ^a	Permissão de alimentos com alto teor proteico			Critério para classificação de um alimento livre	Definição de alimento especialmente formulado com baixo teor de Phe (mg Phe/100g)	Cálculo de Phe a partir das frutas e hortaliças
	Nunca	Geralmente	Permitidos apenas para pacientes com PKU leve ou casos específicos			
Espanha		Ovos, queijos, iogurte, leite de vaca, pães e biscoitos convencionais.	Casos específicos: Carne e produtos cárneos, peixes, chocolate.	Alimentos reconhecidos por conter naturalmente baixo teor de Phe ^b	<20	Todas as frutas e hortaliças são permitidas livremente.
Holanda		Carne e produtos cárneos, peixe, ovos, queijos, iogurte, pães e biscoitos convencionais, chocolate.		5mg Phe/porção	Alimentos especialmente formulados com baixo teor proteico são permitidos livremente.	Frutas e hortaliças com até 5mg Phe/porção são permitidas livremente.
Itália	Carne e produtos cárneos, peixes, ovos, queijos, pães e biscoitos convencionais, chocolate.	Iogurte e leite de vaca.		Alimentos reconhecidos por conter naturalmente baixo teor de Phe ^b	Sem definição	Nenhuma fruta ou hortaliça é permitida livremente.

Continua

^aAs informações referem-se a centros de tratamento específicos de cada país, mas não necessariamente refletem uma prática nacional.

^bA classificação varia, mas em geral inclui azeites, vinagres, açúcares, mel, geleia, condimentos, suco de maçã e alguns tipos de guloseimas ou doces.

Fonte: adaptado de Ahring et al. (2009) e Macdonald et al. (2011).

Quadro 1 – Práticas dietéticas em diferentes países quanto à permissão de alimentos com alto teor proteico e classificação de alimentos livres (continuação)

Centro de Tratamento ^a	Permissão de alimentos com alto teor proteico			Critério para classificação de um alimento livre	Definição de alimento especialmente formulado com baixo teor de Phe (mg Phe/100g)	Cálculo de Phe a partir das frutas e hortaliças
	Nunca	Geralmente	Permitidos apenas para pacientes com PKU leve ou casos específicos			
Noruega	Peixes, ovos, leite de vaca, pães e biscoitos convencionais, chocolate.	Produtos cárneos com até 10% de proteínas.	Casos específicos: Iogurte.	<25 mg/100g	<25	Frutas e hortaliças com até 25mg/100g de Phe são permitidas livremente.
Polônia			PKU leve: Carne e produtos cárneos, peixe, ovos, queijos, iogurte, leite de vaca, pães e biscoitos convencionais, chocolate.	<20mg Phe/100g	<20	A Phe é calculada para todas as frutas e hortaliças, independente de sua composição.

continua

^aAs informações referem-se a centros de tratamento específicos de cada país, mas não necessariamente refletem uma prática nacional.

^bA classificação varia, mas em geral inclui azeites, vinagres, açúcares, mel, geleia, condimentos, suco de maçã e alguns tipos de guloseimas ou doces.

Fonte: adaptado de Ahring et al. (2009) e Macdonald et al. (2011).

Quadro 1 – Práticas dietéticas em diferentes países quanto à permissão de alimentos com alto teor proteico e classificação de alimentos livres (continuação)

Centro de Tratamento ^a	Permissão de alimentos com alto teor proteico			Critério para classificação de um alimento livre	Definição de alimento especialmente formulado com baixo teor de Phe (mg Phe/100g)	Cálculo de Phe a partir das frutas e hortaliças
	Nunca	Geralmente	Permitidos apenas para pacientes com PKU leve ou casos específicos			
Reino Unido	Carne e produtos cárneos, peixe, ovos, queijos, pães e biscoitos convencionais, chocolate.	Iogurte e leite de vaca.		<20mg Phe/100g	<20	Frutas e hortaliças com até 75mg/100g de Phe são permitidas livremente.
Turquia	Carne e produtos cárneos, peixes, ovos e chocolate.		PKU leve: Queijos, iogurte, leite de vaca, pães e biscoitos convencionais.	Alimentos reconhecidos por conter naturalmente baixo teor de Phe ^b	Sem definição	Apenas o suco de maçã é permitido livremente.

Conclusão

^aAs informações referem-se a centros de tratamento específicos de cada país, mas não necessariamente refletem uma prática nacional.

^bA classificação varia, mas em geral inclui azeites, vinagres, açúcares, mel, geleia, condimentos, suco de maçã e alguns tipos de guloseimas ou doces.

Fonte: adaptado de Ahring et al. (2009) e Macdonald et al. (2011).

No Brasil, o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS apresenta um guia dietético resumido, no qual classifica os tipos de alimentos em três grupos: verde; amarelo; e vermelho. O grupo verde abrange os alimentos permitidos livremente, ou seja, o conteúdo de Phe não precisa ser computado para fins de planejamento da dieta. O grupo amarelo traz os alimentos com níveis intermediários de Phe, cujos teores devem ser computados para cálculo da dieta. O grupo vermelho é composto pelos alimentos com altos níveis de Phe e que não devem ser consumidos pelos fenilcetonúricos (Quadro 2) (Brasil, 2010).

Quadro 2 - Guia dietético de alimentos para fenilcetonúricos

Grupo verde	Grupo amarelo	Grupo vermelho
<p>Maioria das frutas, exceto figos secos.</p> <p>Maioria dos vegetais, exceto pickles em vinagre.</p> <p>Gorduras: manteiga, margarina, toucinho, óleos e gorduras vegetais.</p> <p>Bebidas: limonada, café, chá, água mineral, sucos de frutas e refrigerantes sem aspartame.</p> <p>Açúcares: refinados, balas de frutas e gomas, mel, pirulitos, geleias de frutas, manjar, tapioca, sagu.</p>	<p>Frutas: banana (uma pequena porção por dia), abacate, maracujá, frutas secas.</p> <p>Vegetais: batata, aipim, batata doce.</p> <p>Alimentos especiais com baixo teor de proteínas.</p> <p>Arroz.</p>	<p>Carnes, peixe e ovos.</p> <p>Nozes, soja, lentilha, ervilha, feijão, leite e produtos feitos destes alimentos.</p> <p>Laticínios: leite, queijo, sorvetes, cremes.</p> <p>Grãos, mingau de leite, cereais, pão, massas, aveia.</p> <p>Chocolate e achocolatados.</p> <p>Aspartame.</p>

Fonte: Brasil (2010)

Observa-se que o Quadro 2 é apenas uma lista resumida e imprecisa quanto à descrição e classificação dos alimentos. Não contém informações específicas sobre o teor médio ou faixa de Phe dos alimentos agrupados. De maneira geral, o guia recomenda a exclusão da dieta do consumo de alimentos com alto teor proteico, da mesma forma que outros países, conforme descrito no Quadro 1. Quanto aos vegetais, descreve como livre a maioria das frutas e das hortaliças, com exceção dos figos secos e do pickles em vinagre,

porém inclui no grupo amarelo banana, abacate, maracujá, frutas secas, batata, batata doce, aipim. Não há um limite de corte baseado no conteúdo de Phe ou de proteínas para dividir os vegetais entre os grupos verde e amarelo (Brasil, 2010).

Outras inconsistências que comprometem o uso dessa lista de alimentos podem ser destacadas: (a) para banana, o guia descreve que uma pequena porção pode ser consumida por dia, mas não define a quantidade em gramas dessa porção. Já para as demais frutas do grupo amarelo, não é feita nenhuma referência à porção ou quantidade diária do alimento; (b) para as bebidas do grupo verde, limonada e sucos de frutas são citados separadamente; (c) manjar, uma preparação feita geralmente com leite de vaca, é listada no grupo dos açúcares da lista verde (Brasil, 2010). Conclui-se, assim, que o guia de alimentos constante no Protocolo do Ministério da Saúde precisa ser aprimorado para que não induza erros na orientação alimentar de pacientes fenilcetonúricos.

De acordo com a Portaria n. 847, de 6 de novembro de 2002, do MS, os produtos utilizados no tratamento da PKU são fórmulas de aminoácidos cuja característica básica é conter uma concentração de Phe não superior a 100mg de Phe/100g. Baseado nessa Portaria, a ANVISA publicou o Informe Técnico n. 14, de 8 de abril de 2005, com orientações sobre a composição de produtos destinados aos fenilcetonúricos. Segundo o Informe, produtos que possuem até 100mg de Phe/100g são considerados como “baixo teor de Phe”. Os produtos para dietas com restrição de Phe devem ser totalmente isentos desse aminoácido, conforme dispõe a Portaria SVS/MS n. 29/98. Verifica-se, assim, que o limite de Phe preconizado atualmente pelo MS e ANVISA, para produtos com baixo teor de Phe, está muito acima daquele referenciado em diretrizes de outros países, que está entre 20 e 25mg de Phe/100g, sendo que alguns países, como Alemanha e Holanda, adotam limites inferiores (10mg de Phe/100g e 5mg de Phe/porção, respectivamente) (Brasil, 1998, 2002b).

Além do controle do teor de proteínas e de Phe na dieta dos fenilcetonúricos, é necessário verificar a adequação do aporte de outros nutrientes, como as vitaminas, os minerais e os ácidos graxos essenciais, que podem tornar-se deficientes devido à exclusão das fontes proteicas. O consumo desses nutrientes, principalmente de vitaminas B₆, B₁₂, cálcio, folato e ferro, será deficiente se as fórmulas ou suplementos específicos não o fornecerem. Níveis plasmáticos baixos de carnitina, selênio e zinco tornam necessária a suplementação desses nutrientes. Atenção deve ser dada para a tirosina, aminoácido que se torna essencial

para os fenilcetonúricos (MARTINS et al., 2009; MACDONALD et al., 2011; GIOVANNINI et al., 2012).

Alimentos industrializados com baixo teor de Phe estão disponíveis e fornecem uma importante fonte de calorias e de vitaminas e minerais na dieta. Porém, o acesso a esses alimentos pode ser limitado em virtude do alto custo e das diferentes políticas de reembolso nos países. Os alimentos especialmente fabricados para o tratamento de fenilcetonúricos incluem: aqueles formulados com proteínas isenta de Phe e outros nutrientes para atender as necessidades diárias; alimentos que são modificados de forma a reduzir seu teor proteico, como farinhas, cereais, pães, biscoitos, entre outros, isentos ou com baixo teor de Phe; e fórmulas à base de aminoácidos isolados, misturas de aminoácidos, vitaminas e outros nutrientes condicionalmente essenciais para os fenilcetonúricos (CAMP; LLOYD-PURYEAR; HUNTINGTON, 2012).

A PKU é um campo de pesquisa ativo com surgimento de novas opções de tratamento que podem reduzir a dificuldade de uma dieta restritiva para os pacientes e seus familiares. A nutrição adequada deve ser o objetivo principal do planejamento dietético, porém não se pode desconsiderar que uma dieta de qualidade está também relacionada à palatabilidade, aceitabilidade social e facilidade de fornecimento de alimentos especiais, questões que impactam a qualidade de vida dos pacientes (AHRING et al., 2009; BLAU et al., 2010).

Recentemente, um novo substituto proteico chamado glicomacropéptido (GMP), foi desenvolvido para a PKU. O GMP é derivado do soro de leite de cabra e de vaca durante a fabricação do queijo e contém aproximadamente de 2,5mg a 5mg de Phe por grama de proteínas (MACDONALD; GÖKMEN-ÖZEL; DALY, 2009). Pode ser útil para a terapia dietética dos fenilcetonúricos, quando produzida com pureza suficiente a fim de garantir a ausência de Phe. Alguns aminoácidos, como a tirosina e o triptofano, devem ser suplementados, pois essa proteína é deficiente em aminoácidos aromáticos. Estudos sugerem que alimentos contendo essa proteínas são palatáveis. Vários alimentos e bebidas podem ser formulados com o GMP com o objetivo de melhorar o sabor, a variedade e a conveniência da dieta; porém, estudos são necessários para avaliar seu efeito no controle metabólico dos pacientes. Os autores ressaltam, ainda, que o GMP não pode ser utilizado como único substituto proteico, pois não fornece a quantidade de Phe necessária às funções normais do

organismo (BLAU et al., 2010; SPRONSEN; ENNS, 2010; MACDONALD et al., 2011; GIOVANNINI et al., 2012).

Como a Phe compete com outros aminoácidos neutros (LNAAs) pelo transporte através da barreira hematoencefálica, o papel desses aminoácidos na terapia nutricional vem sendo estudado. Ainda são poucos os ensaios clínicos com essa estratégia de tratamento, mas a suplementação com esses aminoácidos parece diminuir os níveis de Phe no sangue e no cérebro e aumentar os de tirosina (BLAU et al., 2010; FEILLET et al., 2010a; SPRONSEN; ENNS, 2010).

A dieta dos fenilcetonúricos, composta principalmente por alimentos com baixo teor proteico (frutas, hortaliças e alguns cereais), costuma conter mais carboidratos e menos gorduras quando comparada com uma dieta normal, além de ser deficiente em carnitina, taurina, ferro, zinco, selênio, cálcio, folatos, vitaminas A, C, D, E, B₂, B₆ e B₁₂. Ademais, a restrição dietética em pacientes portadores de PKU torna a alimentação bastante semelhante à vegetariana, sendo limitada em elementos traço devido a fatores antinutricionais, como fitatos, oxalatos e fibras, que podem interferir na biodisponibilidade de vários nutrientes (MARTINS et al., 2009; GIOVANNINI et al., 2012).

Os efeitos, a longo prazo, da restrição dietética são difíceis de prever. Os minerais mais estudados são zinco e selênio, visto serem encontrados em alimentos proteicos de origem animal. Apesar desses minerais serem fornecidos pelas fórmulas de aminoácidos administradas aos fenilcetonúricos, sua deficiência é relatada. A deficiência de vitamina B₁₂ é comum em pacientes mais velhos, o que pode causar problemas neurológicos. Porém, a deficiência de folato não foi descrita em fenilcetonúricos. Pode haver alteração no estado antioxidante como resultado da deficiência de selênio ou da coenzima Q₁₀. A carência de cálcio, fósforo e vitamina D pode afetar a densidade óssea (HOEKS; HEIJER; JANSSEN, 2009; FEILLET et al., 2010a; SPRONSEN; ENNS, 2010; DERMIKOL et al., 2011; MACDONALD et al., 2011).

Estudos têm demonstrado que paciente fenilcetonúricos têm uma baixa densidade mineral óssea e alta incidência de fraturas. Como resultado, esses pacientes podem apresentar osteopenia e osteoporose. Essa condição pode estar ligada a fatores, como: genótipo do fenilcetonúrico; absorção reduzida de cálcio, fósforo e vitamina D; órgãos e tecidos envolvidos na absorção de cálcio e no metabolismo da vitamina D podem ser sensíveis a

níveis elevados de Phe; e carga ácida excessiva da dieta e fornecimento subótimo de aminoácidos para manutenção da síntese proteica e *turnover* do colágeno para formação da matriz óssea (MARTINS et al., 2009; DERMIKOL et al., 2011).

Estudos demonstram evidências de sobrepeso e obesidade em crianças fenilcetonúricas em taxas, às vezes, maiores que aquelas encontradas em crianças saudáveis. Uma hipótese é o fato da dieta ser composta por alimentos com alto teor de carboidratos que, por sua vez, pode contribuir para o excesso de peso (DERMIKOL et al., 2011; BURRAGE et al., 2012; MACDONALD et al., 2011). Um estudo retrospectivo conduzido em dois centros clínicos dos Estados Unidos evidenciou prevalência de sobrepeso e obesidade (40%) em meninas fenilcetonúricas a partir dos 10 anos de idade. O percentual observado de meninas com sobrepeso (55%) e com obesidade (33%) foi 1,8 e 2,1 vezes maiores, respectivamente, que o esperado para crianças americanas (BURRAGE et al., 2012). Assim, o consumo energético e a qualidade dos carboidratos da dieta, bem como o peso corporal e a prática de atividade física dessas crianças devem ser monitorados.

3.4 Gerenciamento da Fenilcetonúria: Aspectos Sociais

A experiência de profissionais que acompanham os fenilcetonúricos demonstra que o tratamento resulta em melhora significativa nas funções cognitivas, mas impõe uma alta carga social. A dietoterapia da PKU é complexa, de longa duração, na maioria das vezes pela vida inteira, e requer muitas mudanças nos hábitos do paciente e de sua família. Durante a infância, o controle do consumo alimentar pelos pais facilita a adesão à dieta pelos fenilcetonúricos. Com o avanço da idade, essa adesão se torna cada vez mais difícil, já que as refeições precisam ser rigorosamente planejadas e as crianças não podem escolher os alimentos que são consumidos rotineiramente por seus pares. Assim, o cumprimento da dieta fica comprometido, principalmente na adolescência; além disso, muitos adultos descontinuam o tratamento (OSMO; SILVA; FEFERBAUM, 2008; BLAU et al., 2010; MACDONALD et al., 2010).

O termo “adesão” salienta uma parceria entre os profissionais de saúde e os pacientes, incluindo uma faixa ampla de intervenções. Os níveis séricos de Phe são considerados como

um marcador da adesão à dieta, apesar de representar apenas o resultado biológico, que depende de vários fatores, incluindo a prescrição dietética e o consumo real de Phe, o fenótipo e doenças intercorrentes. Sabe-se, porém, que a adesão à dieta é influenciada por fatores cognitivos, emocionais, fisiológicos e culturais. O conhecimento sobre o que comer é um primeiro degrau na influência do comportamento alimentar. No entanto, o conhecimento não leva necessariamente à mudança, mas funciona como um instrumento quando as pessoas desejam mudar. A seleção de alimentos é parte de um sistema comportamental complexo. Nas crianças, é determinada primeiramente pelos pais, práticas culturais e étnicas de seu grupo. As qualidades sensoriais (sabor, cheiro, textura e aparência) são fortes determinantes do comportamento alimentar. A dificuldade de adaptar uma alimentação restrita à rotina diária, a mudança no estilo de vida, a falta de acesso a alimentos apropriados ou esforços extras requeridos na preparação dos alimentos são condicionantes impostos à adesão (ASSIS; NAHAS, 1999; FEILLET et al., 2010a; MACDONALD et al., 2010; COTUGNO et al., 2011).

A literatura relata os principais motivos para a descontinuidade do tratamento dietoterápico pelos pacientes fenilcetonúricos: dificuldade de integração na sociedade por pressões sociais; disponibilidade de tempo para adequar-se à dietoterapia; baixo nível educacional dos pacientes e cuidadores; custo elevado de alimentos especiais; desconhecimento dos teores de Phe nos alimentos; falta de produtos com reduzidos teores de Phe; desconhecimento das implicações da dieta na doença; falta de suporte familiar; falta de habilidades culinárias (MIRA; LANFER-MARQUEZ, 2000; MACDONALD et al., 2010).

A informação sobre o teor proteico e de Phe nos alimentos é essencial para que os nutricionistas planejem e gerenciem a dieta desses pacientes. No entanto, dados sobre os teores de aminoácidos nos alimentos não estão disponíveis nas tabelas nacionais, são escassos ou desatualizados. Atualmente, a oferta de alimentos industrializados é crescente, porém os fenilcetonúricos não podem incluir esses produtos em sua alimentação, principalmente pela falta de informação sobre seu conteúdo de Phe (BREMER; ANNINOS; SCHULZ, 1996; GUIMARÃES; LANFER-MARQUEZ, 2002).

A dieta dos fenilcetonúricos é monótona, dispendiosa e pouco palatável. A busca pela melhoria da qualidade das dietas ofertadas, nutricional e sensorialmente, deve se constituir numa meta, que requer o desenvolvimento de habilidades culinárias e da técnica dietética,

além de um conhecimento mais aprofundado sobre os alimentos, para o melhor aproveitamento dos poucos ingredientes permitidos para a terapia nutricional (BRANDALIZE; CZERESNIA, 2004; AMORIM et al., 2005; MONTEIRO; CANDIDO, 2006; OSMO; SILVA; FEFERBAUM, 2008; FEILLET et al., 2010a; NALIN et al., 2010; DERMIKOL et al., 2011).

Atualmente, ênfase tem sido dada para a necessidade de treinamento dos fenilcetonúricos com o objetivo de desenvolver suas habilidades para o controle adequado de sua alimentação. Neste ponto, o papel do nutricionista torna-se fundamental para auxiliar tanto os pacientes quanto os familiares na seleção dos alimentos e no preparo de receitas com baixo teor de Phe, variadas em forma e sabor, e compatíveis com o estilo de vida contemporâneo. Apoio social, atitudes positivas sobre o tratamento e habilidade para manejo dos alimentos têm se mostrado fatores promotores da adesão ao tratamento (OSMO; SILVA; FEFERBAUM, 2008; MACDONALD et al., 2010; DERMIKOL et al., 2011).

3.5 Dados sobre o teor de proteínas em alimentos

As informações disponíveis sobre a quantidade de nutrientes nos alimentos são, em geral, resultantes de análises químicas realizadas por pesquisadores, fabricantes, institutos de pesquisa e de fiscalização governamental, e ainda por laboratórios particulares. Tais dados atendem a vários propósitos. Para o consumidor, permitem identificar o alimento que está sendo adquirido, permitem fazer comparações quantitativas e qualitativas dos teores de nutrientes, bem como fazer as suas escolhas avaliando a relação custo:benefício. Do ponto de vista da saúde pública, possibilita estabelecer estratégias para corrigir distúrbios nutricionais. Sob o aspecto clínico, contribui para o planejamento da terapia nutricional para grupos sadios ou enfermos. Na produção de refeições, o conhecimento da composição dos alimentos, aliado às necessidades nutricionais da população, subsidiam o planejamento de cardápios, refeições e contribuem para o entendimento da análise das relações entre dieta, saúde e doença, além do monitoramento do consumo de nutrientes e da avaliação do estado nutricional de indivíduos (ERSHOW, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2006; PENNINGTON, 2008).

A rotulagem é outra ferramenta disponível, especialmente para o consumidor, para adquirir informação sobre a composição nutricional e os ingredientes que compõem um alimento. Na indústria de alimentos, novos produtos e modificações nos processos tecnológicos, bem como o uso de matérias-primas alimentares alternativas, se refletem na composição química de seus nutrientes, e a informação nutricional constante no rótulo, muitas vezes, é o único meio de comunicação entre o fabricante e o consumidor (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2003).

Para dosar o teor de proteínas em alimentos, em 1831, Dumas desenvolveu um método de combustão para quantificar a fração desse nutriente a partir do conteúdo de nitrogênio (N). Cinquenta anos mais tarde, Kjeldahl desenvolveu um método analítico, que se tornou o método oficial para análise de proteínas, baseado na decomposição da matéria orgânica e conversão de todas as formas de nitrogênio orgânico em amônia. Esses dois métodos são classificados como indiretos e são amplamente utilizados em análises de rotina por serem relativamente simples e de baixo custo (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003).

O método de Kjeldahl, idealizado em 1883, se realiza por meio das etapas de digestão, destilação e titulação. A decomposição da matéria orgânica ocorre por meio da digestão da amostra a 400° C com ácido sulfúrico concentrado, em presença de sulfato de cobre, como catalisador, que acelera a oxidação da matéria orgânica. O N presente na solução ácida resultante é determinado por destilação por arraste de vapor, seguida de titulação com ácido diluído (SIMONE et al., 1997; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2003; NOGUEIRA; SOUZA, 2005).

O método micro-Kjeldahl totalmente automatizado é uma modificação do método original. Esta modificação se deve ao fato de que originalmente se utilizava uma amostra relativamente grande (1-2g), que requeria o uso de quantidades expressivas de ácidos que produziam grande quantidade de fumaça ácida e demandava maior teor de catalisadores (GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003). De tal forma, o método micro-Kjedahl passou a ser mais utilizado, principalmente nas indústrias para análise de grande número de amostras, em função do menor custo e da menor produção de poluentes.

O método de Dumas, também chamado de método de combustão, foi introduzido em 1831 e, portanto, 50 anos antes do método Kjeldahl. No entanto, foi apenas nos últimos 10

anos que o método de Dumas começou a ser mais estudado para substituir o método de Kjeldahl, devido a melhorias na tecnologia de análise de combustão seca do nitrogênio (SERRANO; RINCÓN; GARCÍA-OLMO, 2013).

Esse método consiste na conversão de todas as formas de N em óxido de nitrogênio gasoso por meio de uma combustão completa ($700^{\circ}\text{C} - 750^{\circ}\text{C}$), utilizando como catalisador o óxido cúprico na presença de oxigênio. O N gasoso, NO_2 , é posteriormente reduzido a N_2 , que, ao ser liberado, é determinado por condutividade térmica. O tempo de análise deste método é reduzido, aproximadamente 6 minutos por amostra em relação ao método de Kjeldahl. Além disso, a técnica permite a análise de amostras sólidas, líquidas e semissólidas (SIMONE et al., 1997).

Os métodos indiretos para determinação de proteínas partem da premissa de que o N recuperado durante a digestão é proveniente de aminoácidos de origem proteica. Sendo o conteúdo médio de N na proteínas estimado em aproximadamente 16%, introduz-se o fator empírico 6,25 para transformar o conteúdo de N encontrado em proteínas. No entanto, o fator de 6,25 pode não ser aplicável a todos os alimentos, uma vez que nem todo o N contido no alimento é de origem proteica. É preciso considerar a presença de N de outras origens, tais como quitina, ácidos nucleicos, clorofila e sais inorgânicos, que superestimam o teor proteico. Além disso, a porcentagem de N na fração de proteínas é variável em função da composição em aminoácidos. Devido a esses fatores, o conteúdo de N nos alimentos pode variar de 13% a 19%, resultando em fatores de conversão que variam entre 5,26 a 7,69 (SIMONE et al., 1997; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; LANFER-MARQUEZ; GUIMARÃES, 2005).

Lanfer-Marquez e Guimarães (2002) destacam que é possível estimar com certa precisão a quantidade de Phe a partir do teor proteico, desde que se utilize um adequado fator de conversão de nitrogênio para proteínas. Nesse caso, a precisão da análise do teor proteico depende basicamente da exatidão da análise do N. Na maioria das proteínas, o teor de nitrogênio difere de 16%, de modo que o uso do fator 6,25 não resulta em teores proteicos reais, havendo necessidade de se utilizar fatores de conversão específicos, determinados para cada tipo de proteínas. Para proteínas de origem vegetal, o fator 5,75 parece ser o mais adequado (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003).

Vários estudos têm comparado o método Dumas com o método Kjeldahl em relação a sua efetividade para determinação proteica de vários produtos alimentícios. Os estudos apontam que o método Dumas pode ser uma alternativa viável para a determinação do teor proteico em alimentos a partir da quantificação do N, pois apresenta bom grau de precisão, não utiliza compostos químicos tóxicos e perigosos, como o método Kjeldahl, além de ser mais rápido e de menor custo. Porém, alguns fatores devem ser considerados ao comparar valores obtidos pelos dois métodos. No método Kjeldahl, a amostra é submetida a uma etapa de digestão para converter o N orgânico em amônia, porém algumas formas de N são difíceis, ou impossíveis, de serem convertidas, o que resulta em valores menores de recuperação de N a partir de compostos nitrosos, como nitrito e nitrato. Assim, em geral, os valores obtidos pelo método Dumas tendem a ser maiores que os encontrados com o método Kjeldahl (CHACCHIERINI et al., 2003; JUNG et al, 2003; MILLER et al., 2007; BELJKAS et al., 2010; SERRANO; RINCÓN; GARCÍA-OLMO, 2013).

A determinação de proteínas também pode ser feita por meio de técnicas mais sofisticadas, como a cromatografia de troca iônica e a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) a partir da soma dos aminoácidos que compõem a proteína. A vantagem dessa abordagem é a de não requerer conhecimento sobre o conteúdo de N não proteico ou das proporções relativas de aminoácidos específicos, evitando os problemas que podem surgir com o uso do fator de conversão de N para proteína (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003). Esses métodos, porém, são aplicáveis apenas para proteínas solúveis, havendo necessidade de hidrólise prévia das proteínas insolúveis.

Além disso, o alto custo da CLAE limita sua utilização. O método exige equipamento mais sofisticado que aquele utilizado pelos métodos Kjeldahl ou Dumas, inviabilizando sua aplicação por muitos laboratórios, principalmente aqueles que fazem análises de rotina. Além disso, o uso do equipamento requer experiência, já que a determinação de alguns aminoácidos, como os sulfurados e o triptofano, é mais difícil. Apesar da complexidade da análise de aminoácidos, em geral tem havido uma boa concordância entre os laboratórios e os métodos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2003).

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) recomenda que a fração de proteínas nos alimentos seja quantificada como a soma dos resíduos de aminoácidos individuais e dos aminoácidos livres, sempre que possível, apesar de não haver método oficial da AOAC (*Association of Analytical Chemists*). Para indivíduos com necessidades dietéticas especiais, como aqueles acometidos por erros inatos do metabolismo, informações precisas sobre alguns aminoácidos são essenciais para o tratamento dietético. Nesse caso, a quantificação dos teores de proteínas e de aminoácidos exige o grau de precisão obtido por métodos mais sofisticados de análise como a CLAE e a cromatografia de troca iônica (ANDRESEK; GOLC-WONDRA; PROSEK, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003).

Em hidrolisados proteicos, o método de referência para determinação de aminoácidos é a cromatografia de troca iônica combinada com derivatização pós-coluna. Esse é um procedimento confiável, robusto e simples de executar, porém pode não ser a melhor opção quando há necessidade de quantificar apenas certos grupos de aminoácidos. A CLAE de fase reversa com derivatização pós-coluna tem sido utilizada com mais frequência por ser uma análise mais rápida, mais sensível e de menor custo (ANDRESEK; GOLC-WONDRA; PROSEK, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; BOOGERS et al., 2008).

A dieta dos fenilcetonúricos é composta basicamente por alimentos com baixo teor proteico que, em sua maioria, não foram analisados com relação à sua composição em aminoácidos. Nos alimentos com teor proteico inferior a 3%, a Phe participa com menos de 0,1% no alimento, trazendo dificuldades analíticas adicionais para a sua quantificação. Nesses alimentos, a estimativa da concentração de Phe costuma ser feita por cálculo matemático, a partir da concentração de proteínas no alimento e da porcentagem de Phe nessas proteínas. Quando os teores de Phe são baixos, devem ser usadas técnicas instrumentais de alta sensibilidade com baixo limite de detecção (LANFER-MARQUEZ et al., 1997; LANFER-MARQUEZ; GUIMARÃES, 2002, 2005).

A determinação do teor proteico de alimentos a partir da análise dos aminoácidos tem limitações pelo custo elevado quando comparado com os métodos tradicionais. Contudo, em situações que exigem uma informação precisa, como no caso de indivíduos com necessidades dietéticas específicas, é a alternativa eficaz.

3.6 Dados sobre o teor de fenilalanina em alimentos

As informações sobre a quantidade de nutrientes nos alimentos são, em geral, sistematizadas e compiladas em TCA. Assim, as TCAs e as informações nutricionais apresentadas nos rótulos se constituem no material de consulta disponível para o planejamento da terapia nutricional (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003).

As TCAs disponíveis mundialmente se diferenciam quanto à abrangência, estrutura, formato e qualidade das informações. Sobre tais diferenças, Harrison (2004) ressalta a importância da qualidade das informações porque a falta de exatidão destes dados pode ocasionar equívocos na prática profissional. Segundo Southgate (2002), os usuários das TCAs esperam que as informações representem os alimentos de sua região, que tenham sido obtidas por métodos apropriados e que reflitam a composição real do alimento.

O desenvolvimento de uma TCA é um trabalho complexo que, em geral, conta com subsídio governamental e, por isso, aos organizadores do processo é imposto o desafio de atender às demandas regulatórias, mantendo um nível satisfatório de rigor científico. A qualidade dos dados de uma TCA deve envolver a utilização de métodos laboratoriais adequados, conhecimento estatístico e delineamento de um plano de amostragem apropriado. O processo para a geração de dados de qualidade necessita ser delineado por critérios básicos que envolvem, em linhas gerais, conceitos de representatividade, abrangência e harmonização (ERSHOW, 2003; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; BURLINGNAME, 2004; HARRISON, 2004).

Greenfield e Southgate (2003) destacam que a produção de dados consistentes requer a integração de várias etapas, que abrangem desde a especificação dos critérios de qualidade dos dados até sua revisão e atualização de acordo com o conhecimento científico disponível. Uma ferramenta importante para garantir a qualidade da informação é a documentação detalhada de cada uma das etapas envolvidas em todo o processo. Isso minimiza a possibilidade de que as informações disponibilizadas sejam de origem duvidosa e não representem valores reais (BURLINGNAME, 2004).

As TCAs devem incluir alimentos e nutrientes presentes na dieta da população do país e precisam ser atualizadas periodicamente, uma vez que novos produtos são lançados no mercado e que há modificação da formulação de produtos pelos fabricantes. Além disso, as técnicas de processamento e de preparo dos alimentos estão sendo constantemente alteradas. Possíveis fontes de erro ou vieses de uma TCA incluem o uso de métodos analíticos desatualizados, uma amostragem não baseada em um plano estatístico integrado e pouco ou nenhum dado sobre a variabilidade dos resultados (ERSHOW, 2003).

Em alguns países, as informações sobre os teores de aminoácidos, incluindo a Phe, são obtidas lançando-se mão de TCAs internacionais. Os dados de outros países são úteis quando dados nacionais não estão disponíveis, porém é preciso considerar as variáveis que podem colocar em risco a credibilidade dos resultados, como diferenças na nomenclatura dos alimentos entre os países e entre regiões de um mesmo país, além dos métodos analíticos utilizados e variabilidade natural entre os alimentos (PENNINGTON, 2008).

Menezes et al. (2003) e Pennington (2008) ressaltam, no entanto, que a variabilidade dos resultados entre alimentos de mesma natureza e entre TCAs não é necessariamente indicativa de erro. Decorre da própria natureza, ou seja, de características inerentes aos alimentos, como fatores genéticos, ambientais (clima, temperatura, tipo de solo), além de fatores analíticos. Os fatores que podem influenciar a precisão da estimativa do consumo de nutrientes devem ser levados em consideração ao utilizar TCAs, especialmente quando o planejamento da dieta exige um maior grau de precisão (Figura 1). Os usuários das TCAs devem ter ciência desses fatores para fazer melhor uso das informações disponíveis.

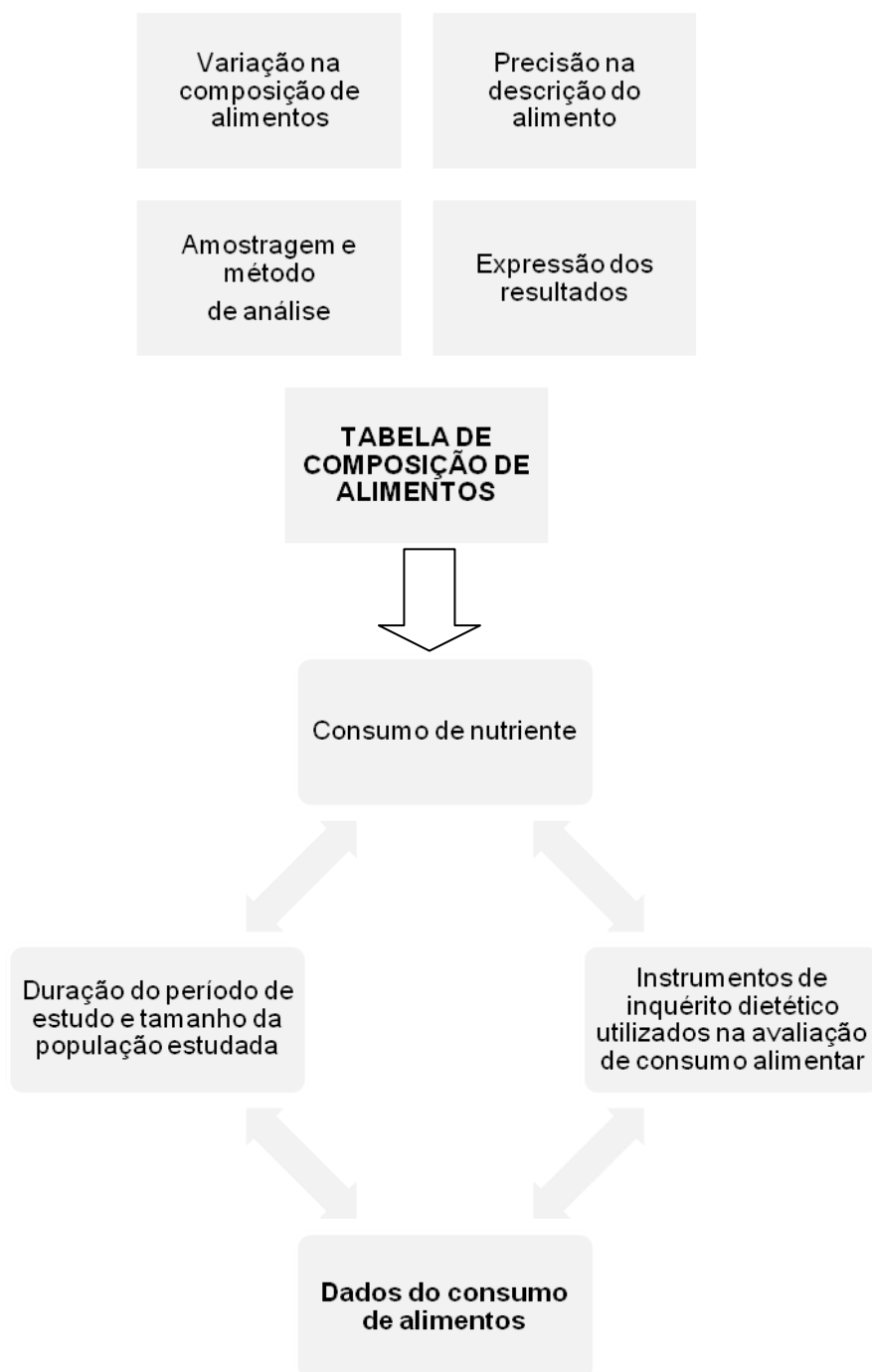


Figura 1. Fatores que influenciam a precisão da estimativa do consumo de nutrientes.
Fonte: Adaptado de GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003.

3.7 Intercâmbio e comparação de dados de composição de alimentos

Dados de composição de alimentos só podem ser comparados mediante a adoção de critérios objetivos e adequados, pois inúmeras variáveis interferem nessa avaliação. É importante observar a similaridade real entre os produtos, a adequação dos métodos analíticos (sensibilidade, precisão, repetibilidade e reprodutibilidade) e a disponibilidade de todos os dados de nutrientes e fatores para cálculos e conversões, além da qualidade e variabilidade dos dados (LECLERCQ et al., 2001; GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2006; PENNINGTON, 2008).

A nomenclatura utilizada para identificar os alimentos nas TCAs é fundamental, uma vez que o mesmo alimento pode ter denominações diferentes, ou vice-versa, distintos alimentos podem ter denominações similares, dificultando sua correta identificação e levando a equívocos na prescrição dietética, na interpretação do consumo de nutrientes e na comparação de dados de consumo de nutrientes em diferentes países (LECLERCQ et al., 2001).

Vários estudos, que compararam os dados de nutrientes em TCAs de alguns países, demonstram a necessidade de melhorar a padronização e o protocolo para análise de alimentos e nutrientes com o objetivo de reduzir erros sistemáticos e aleatórios nas estimativas de consumo de nutrientes (LECLERCQ et al., 2001; CHARRONDIÈRE et al., 2002). Tais estudos esclarecem ainda que diferenças observadas nos valores de nutrientes entre diferentes TCAs são resultados de características inerentes aos alimentos e também das especificidades das fontes desses dados (CHARRONDIÈRE et al., 2002).

Em 1999, um estudo prospectivo de investigação sobre a relação câncer e nutrição analisou as informações contidas em TCAs de dez países europeus. Os dados entre as tabelas foram comparados em relação à nomenclatura dos alimentos, métodos analíticos e forma de expressão dos nutrientes de interesse para o estudo. Os autores identificaram que os dados apresentados em algumas tabelas foram obtidos a partir de resultados de análises antigas, realizadas com métodos analíticos desatualizados, e enfatizaram a necessidade de padronizar as TCAs de forma a tornar comparáveis os dados de consumo de alimentos (DEHARVENG et al., 1999).

Pesquisa sobre os determinantes ambientais de diabetes em jovens comparou os valores de nutrientes de interesse para o estudo, utilizando TCAs da Finlândia, Alemanha, Estados Unidos e Suécia. A comparação dos dados, considerando as nomenclaturas, unidades de medida e métodos analíticos, levou os autores a concluir que para a coleta de informação confiável sobre o consumo de nutrientes, os métodos e ferramentas, incluindo as TCAs, devem ser padronizados entre os países (UUSITALO et al., 2011). É igualmente desejável obter estimativas robustas sobre a variabilidade dos dados sobre teores de nutrientes nos alimentos, uma vez que são utilizados para caracterizar alimentos específicos e distinguir um produto de outro. Os dados de média e de variação auxiliam as pesquisas sobre consumo de nutrientes pela população e o planejamento de dietas (ERSHOW, 2003).

No Brasil, no início da década de 1990, quando a primeira compilação de dados sobre a composição de alimentos nacionais foi submetida à avaliação de qualidade, e comparada com tabelas internacionais, diferenças significativas para alguns nutrientes foram identificadas. Essas diferenças foram verificadas principalmente para os alimentos de origem vegetal, que não apresentavam a descrição dos métodos analíticos utilizados ou haviam sido analisados por métodos inadequados (MENEZES et al., 2003; GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2006).

3.8 INFOODS (*International Network of Food Data Systems*)

Algumas recomendações e diretrizes têm sido desenvolvidas para orientar o intercâmbio de dados de composição de nutrientes de alimentos entre diferentes TCAs. Em 1984, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) estabeleceu a Rede Internacional de Sistemas de Dados de Alimentos – INFOODS (*International Network of Food Data Systems*), com o objetivo de promover a cooperação internacional para a aquisição e troca de dados de qualidade sobre a composição de alimentos. O intercâmbio de dados favorece o compartilhamento de experiências e de pesquisas e promove a melhoria da qualidade das informações (SCHLOTKE et al., 2000; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003).

As diretrizes do INFOODS recomendam especial atenção aos seguintes aspectos para o intercâmbio e comparação de teores de nutrientes entre diferentes TCAs: (a) identificação

do alimento: nomenclatura e descrição; (b) identificação dos nutrientes; e (c) métodos utilizados (SCHLOTKE et al., 2000; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

Com relação à descrição do alimento os seguintes itens devem ser conferidos: nomenclatura utilizada para descrever o alimento; descrição taxonômica; descritores específicos relacionados a métodos de preparação, partes comestíveis, dentre outros aspectos, além dos conteúdos de água e de gordura (TRUSWELL, 1991; SCHLOTKE et al., 2000; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

Considerando que os produtos alimentícios podem ser constituídos por apenas uma matéria-prima ou possuírem formulações mais complexas, ou seja, ingredientes oriundos de distintas matérias-primas e/ou ingredientes, o INFOODS desenvolveu fluxogramas para descrever esses dois tipos de produtos e considerou que os alimentos simples são aqueles que atendem a um dos seguintes critérios: (a) alimentos em seu estado natural, dos quais tenham sido retiradas apenas partes não comestíveis ou rejeitadas, como, por exemplo, polpas de frutas, frutas e hortaliças *in natura*; (b) alimentos dos quais uma parte da porção comestível tenha sido retirada durante seu processamento, como, por exemplo, leite desnatado, farinha de trigo branca; (c) alimentos com um único ingrediente principal, desidratados ou adicionados de água, como, por exemplo, frutas secas, arroz cozido, chás, sucos de fruta, concentrados ou diluídos, néctares de fruta; (d) alimentos com um único ingrediente principal, adicionados de outros ingredientes em quantidades que não impactam significativamente seu peso ou valor energético; (e) alimentos que tenham sido processados com ou sem a retirada de partes da porção comestível, com ou sem a adição de pequenas quantidades de outros ingredientes, como flocos de milhos fortificados, queijos etc. Os demais, os alimentos compostos, são aqueles aos quais se acrescenta(m) outro(s) ingrediente(s) (TRUSWELL, 1991; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

A descrição dos alimentos adotada pelo INFOODS deve conter as seguintes informações (TRUSWELL, 1991; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b): nomenclatura do alimento no idioma de origem; denominação regional, quando houver; nome equivalente em inglês, francês ou espanhol; país ou local de origem da amostra do alimento; grupo do alimento na TCA utilizada pelo país;

indexação do alimento no INFOODS ou no *Codex Alimentarius*. Os alimentos *in natura* devem, ainda, conter descritores relacionados à taxonomia; variedade, espécie ou cepa; parte da planta ou do animal; país ou região de origem; nome e endereço do fabricante; método de processamento/preparo; condições de produção agrícola; grau de maturação; condições de armazenamento; estado físico, forma e cor; desenho ou fotografia do alimento. A nomenclatura dos alimentos compostos deve incluir descritores relativos aos ingredientes e quantidades, quando disponível; fonte dos ingredientes; receita; local de produção; nome e endereço do fabricante; método de preservação; condições de armazenamento; preparação final.

Na maior parte das TCAs uma informação detalhada e suficientemente abrangente, de acordo com as diretrizes do INFOODS, não está disponível, o que dificulta uma identificação inequívoca do alimento de interesse e, conseqüentemente, as prescrições dietéticas e estimativas de consumo (TRUSWELL, 1991; SCHLOTKE et al., 2000; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

A verificação da expressão do nutriente de interesse deve preceder o uso das TCAs, pois diferentes formas de expressar os resultados, assim como definições, fatores de conversão e métodos analíticos influenciam os valores publicados. Em relação à fração de proteínas e aos aminoácidos, por exemplo, a informação apenas sobre seus teores no alimento não é suficiente para análise e comparação de dados entre diferentes TCAs. Na maioria das vezes, os teores proteicos são calculados a partir dos teores de N total, determinado por meio dos métodos de Kjeldhal ou Dumas. Assim, é preciso conhecer os fatores de conversão adotados porque somente é possível a comparação quando da adoção dos mesmos fatores de conversão. Contrariamente, os valores devem ser recalculados. As unidades de expressão e os critérios de arredondamento também devem ser especificados (SCHLOTKE et al., 2000; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

Em relação à Phe, é importante saber se os valores foram obtidos por análises diretas no alimento ou por estimativas a partir do seu teor proteico, pois isto influenciará no grau de precisão dos resultados. Os resultados de análises diretas dos aminoácidos são mais precisos, pois independem do teor de N da amostra e dos fatores de conversão utilizados para obtenção do conteúdo proteico. Porém, são análises mais caras (SCHLOTKE et al., 2000;

GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b). Com base na informação de que o teor de Phe nos alimentos vegetais varia de 3% a 5%, faz-se a estimativa do conteúdo desse aminoácido a partir do teor proteico, quando a análise direta não está disponível (BREMER; ANNINOS; SCHULZ, 1996; LANFER-MARQUEZ et al., 1997).

Além disso, faz-se necessário, também, especificar as fontes dos dados e de que forma foram compilados. Existem, basicamente, três maneiras para se obter o conteúdo de nutrientes de alimentos para compor uma TCA: método direto, método indireto e a combinação destes métodos. No método direto, todos os valores são resultantes de análises laboratoriais conduzidas especificamente para a publicação do dado na TCA. Nesse caso, o delineamento estabelecido irá considerar um plano de amostragem e os métodos de análise adequados para o fim proposto. O método indireto utiliza dados disponíveis na literatura científica, em relatórios de ensaio laboratorial ou em rótulos de alimentos, dentre outras fontes. No método indireto, há menos controle da qualidade dos dados, visto serem dados agregados, derivados de análises realizadas em alimentos similares ou de resultados publicados na literatura científica. A maior parte das TCAs é elaborada utilizando-se uma combinação de dados diretos e indiretos (SCHLOTKE et al., 2000; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Pesquisa

A pesquisa é um estudo de natureza descritiva e quantitativa, com uso de dados secundários¹. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, que emitiu parecer sobre a dispensa de análise pelo Comitê pelo fato da pesquisa não envolver seres humanos (Anexo A).

4.2 Amostra

4.2.1 Seleção das Tabelas de Composição de Alimentos

Foram utilizados dados secundários relativos à determinação de proteínas e de Phe em alimentos, disponíveis em TCAs. A seleção das TCAs foi realizada segundo os critérios de inclusão e exclusão descritos no Quadro 3.

¹ Os dados secundários são aqueles que se encontram à disposição do pesquisador em boletins, livros, revistas, dentre outros documentos (Marconi; Lakatos, 2003)

Quadro 3 - Critérios de inclusão e exclusão das Tabelas de Composição de Alimentos

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> • Acesso livre na <i>internet</i>; • Disponível em formato eletrônico: planilhas em excel, banco de dados em <i>access</i>, arquivo pdf ou consulta <i>on-line</i>; • Informações em português, inglês ou espanhol; • Disponibilidade de informações sobre Phe em frutas, verduras, legumes, raízes, bulbos e tubérculos, com teores proteicos menores ou iguais a 5%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso restrito; • Informações não disponíveis em inglês ou espanhol; • Informações sobre Phe em frutas, verduras, legumes, raízes, bulbos e tubérculos não disponíveis, escassas ou disponíveis apenas para alimentos para os quais não havia alimento similar na TCFA/ANVISA.

O *International Food Composition Tables Directory*, mantido pelo INFOODS é uma coletânea extensa que lista os nomes dos bancos de dados eletrônicos e físicos e TCAs, organizados por regiões geográficas: Ásia, África, Canadá, Caribe, EUA, Europa, América Latina, Leste Europeu e Oceania. Foi realizado um levantamento das principais TCAs nacionais e internacionais, disponíveis nos idiomas inglês, espanhol ou português e com acesso livre na *internet*, listadas nos sítios eletrônicos do INFOODS, www.fao.org/infoods, tendo sido identificadas inicialmente 37 TCAs (Apêndice A) (PENNINGTON, 2008; INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS, 2014).

Além dessas TCAs, foi também identificada a Tabela Americana de Alimentos com baixo teor proteico para Fenilcetonúricos – *Low Protein Food List for PKU* (LPFL-PKU) (SCHUETT, 2010), elaborada especificamente para atender a necessidade de pacientes fenilcetonúricos.

Posteriormente, foram selecionadas as TCAs que continham informações sobre o teor de Phe de vegetais *in natura* com teores proteicos menores ou iguais a 5%, visto que alimentos com teores proteicos maiores não podem, em geral, ser consumidos por fenilcetonúricos.

Das 38 TCAs identificadas, 11 atenderam aos critérios de inclusão, descritos no Quadro 3:

- *Amino-Acid Content of Foods And Biological Data On Proteins* (FAO-AA) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1970);
- *Danish Food Composition Databank* (DTU FOOD) (Dinamarca) (DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE, 2009);
- *FAO/INFOODS Analytical Food Composition Database 1.0* (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2012a);
- *FAO/INFOODS Food Composition Database for Biodiversity - Version 2.1 (BioFoodComp2.1)* (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2013);
- *Food Standards Australia New Zealand (FSANZ) – Nutrient Tables* (NUTTAB) (Austrália) (FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010);
- *Health Canada - Canadian Nutrient File* (HCNT) (Canadá) (HEALTH CANADA, 2010);
- *New Zealand Food Composition Database* (NZFC) (Nova Zelândia) (THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH, 2013);
- *Food Composition and Nutrition Tables* (FCNT) (Alemanha) (SOUCI; FACHMANN, 2008);
- *Tabela Americana de Alimentos com baixo teor proteico para Fenilcetonúricos – Low Protein Food List for PKU* (LPFL-PKU) (EUA) (SCHUETT, 2010);
- *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 4a. edição revisada e ampliada* (TACO) (Brasil) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2011);
- *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26* (USDA-SR) (Estados Unidos) (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a).

Dessas TCAs, foram excluídas aquelas que continham menos de 20 vegetais *in natura*, com resultados para Phe ou para os quais não havia alimento similar na Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos (TCFA)/ANVISA (Brasil). Foram, então, excluídas as seguintes tabelas:

- TACO: contém apenas 2 alimentos *in natura* (alface, roxa, crua; alho-porró, cru);

- *The FAO/INFOODS Analytical Food Composition Database 1.0 (2012)*: contém 6 alimentos (*bitter leaf, raw; non-bitter leaf, raw; green leafy vegetables (2 espécies), raw; wild lettuce, raw; cocoyam leaves, raw*);
- *FAO/INFOODS Food Composition Database for Biodiversity - Version 2.1 (BioFoodComp2.1) (2013)*: contém 21 alimentos, sendo que a maior parte não consta na TCFA/ANVISA (Brasil) (*Indian star apple fruit, fully ripe, pulp, raw; Baobab fruit, seed, raw; Baobab fruit, fruit pulp, raw; Baobab fruit /Moneky bread, pulp, raw; African pear/Bush butter tree fruit, pulp, dried, raw; Araça-boi, pulp, raw; Bacuri, pulp, raw; Cupuaçu, pulp, raw; Potato tuber (5 variedades); Cassava, very young leaves, raw; Cassava, young leaves, raw; Cassava, mature leaves, raw; Jiga, leaves, dried; Jiga, leaves, boiled; Non-bitter leaf, raw; Bitter leaf, raw; Ivy gourd, raw; Fenugreek, raw*).

Os dados disponíveis nas tabelas selecionadas foram comparados com a TCFA/ANVISA, por tratar-se de uma tabela brasileira de conteúdo de Phe em alimentos, construída para servir de guia e de referência para nutricionistas que prescrevem, elaboram dietas e monitoram a concentração de Phe no sangue de indivíduos fenilcetonúricos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013). Ao final, as TCAs utilizadas na análise comparativa dos dados de proteínas e Phe dos alimentos *in natura* estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Tabelas de Composição de Alimentos incluídas na análise comparativa

Tabela	Sigla	Origem
Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos da ANVISA	TCFA/ANVISA	Brasil
<i>Amino-Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins</i>	FAO-AA	FAO
<i>Danish Food Composition Databank</i>	DTU FOOD	Dinamarca
<i>Food Composition and Nutrition Tables</i>	FCNT	Alemanha
<i>Nutrient Tables - Food Standards Australia New Zealand (FSANZ)</i>	NUTTAB	Austrália
<i>Health Canada- Canadian Nutrient File</i>	HCNT	Canadá
<i>New Zealand Food Composition Database</i>	NZFC	Nova Zelândia
<i>Low Protein Food List for PKU (SCHUETT, 2010)</i>	LPFL-PKU	EUA
<i>USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26</i>	USDA-SR	EUA

4.2.2 Seleção dos alimentos para comparação entre as Tabelas de Composição de Alimentos

Apenas os vegetais *in natura* foram selecionados para realização da análise comparativa dos teores de umidade, proteínas e Phe entre as TCAs, uma vez que:

- (a) a dieta dos fenilcetonúricos é composta principalmente por preparações à base de frutas e hortaliças;
- (b) os teores de nutrientes, incluindo proteínas e Phe, dos alimentos *in natura* variam em função da espécie, variedade e cultivar da planta, bem como de fatores ambientais e de processamento;
- (c) os dados de Phe dos vegetais *in natura* listados na TCFA/ANVISA (Brasil) não foram determinados por análises químicas, mas estimados a partir do teor proteico.

Os alimentos industrializados não foram incluídos na análise, pois apresentam especificidades que prejudicam a comparação dos teores de nutrientes entre diferentes TCAs, como diferentes denominações e formulações contendo mais de um ingrediente proteico de origens diversas e em diferentes concentrações. A diversidade de nomenclaturas e de formulações desses produtos nos diferentes países prejudica a identificação de produtos

similares e, conseqüentemente, a comparação dos dados (TRUSWELL, 1991; LECLERCQ et al., 2001; GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2006; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

4.2.3 Categorização dos vegetais *in natura* disponíveis na Tabela de Composição de Alimentos/ANVISA

Os vegetais *in natura* listados na TCFA/ANVISA (Brasil) foram categorizados em grupos específicos a fim de analisar as variações na composição de proteínas e de Phe e no percentual de Phe na proteína entre os alimentos dos diferentes grupos. A categorização dos vegetais *in natura* levou em conta sua natureza e forma de uso (TRUSWELL, 1991; IRELAND; MOLLER, 2000; SCHLOTKE et al., 2000; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

4.3 Procedimento

As diretrizes do INFOODS e da FAO/OMS (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura/Organização Mundial da Saúde) foram as principais referências utilizadas para checagem, compilação e comparação dos teores de proteínas e Phe dos alimentos entre as diferentes TCAs (GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; CHARRONDIÈRE; BURLINGAME, 2011; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

4.3.1 Análise dos dados referentes à composição de umidade, de proteínas e de fenilalanina dos vegetais *in natura* nas Tabelas de Composição de Alimentos

Com o objetivo de discutir a variação nos dados dos nutrientes, as TCAs foram comparadas em relação às variáveis listadas abaixo, uma vez que podem interferir nos resultados observados:

- Fontes utilizadas para gerar os teores dos nutrientes:
 - (a) dados primários: resultados de análises laboratoriais conduzidas especificamente para compor a TCA;
 - (b) dados secundários: dados de análises publicados na literatura científica ou em bancos de dados e outras TCAs;
 - (c) fonte mista: dados primários e secundários.
- Forma de obtenção dos dados e métodos analíticos descritos para determinação de proteínas e Phe;
- Fatores de conversão utilizados para gerar os teores proteicos;
- Forma de expressão dos resultados.

4.3.2 Seleção de vegetais *in natura* nas Tabelas de Composição de Alimentos

Para seleção de vegetais *in natura* nas TCAs, os seguintes aspectos foram considerados:

- Descrição da taxonomia do alimento, incluindo, gênero, espécie, variedade;
- Nome correspondente do alimento na língua inglesa nas TCAs estrangeiras, tendo por base a nomenclatura científica;
- Parte da planta analisada.

Quando a descrição do alimento na TCA não era específica quanto à variedade de um alimento como, por exemplo, diferentes variedades de batatas, uvas, tomates etc, o dado considerado para comparação foi aquele referente à média aritmética dos teores de umidade, proteínas e Phe das diferentes espécies de um mesmo alimento listadas na TCA. Esse procedimento é recomendado pelas diretrizes do INFOODS com o objetivo de diminuir o viés da estimativa de composição de água, de proteínas e de Phe de um alimento *in natura*, que

possui diferentes variedades descritas nas TCAs (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011).

Assim, vegetais de mesma espécie, porém de variedades distintas, da TCFA/ANVISA (Brasil) foram agrupados para fins de comparação dos dados com as demais tabelas. O mesmo procedimento foi realizado para as demais tabelas. Ao final, 71 vegetais *in natura* (27 espécies de frutas, 18 espécies de verduras, 14 espécies de legumes e 12 espécies de raízes, tubérculos e bulbos) listados na TCFA/ANVISA (Brasil) foram pesquisados nas demais tabelas (Apêndices B, C, D e E).

4.3.3 Análise comparativa dos teores de umidade, proteínas e de fenilalanina dos vegetais *in natura* listados nas Tabelas de Composição de Alimentos

A análise comparativa dos teores de umidade, proteínas e de Phe dos vegetais *in natura* foi realizada com base no algoritmo descrito na figura 2.

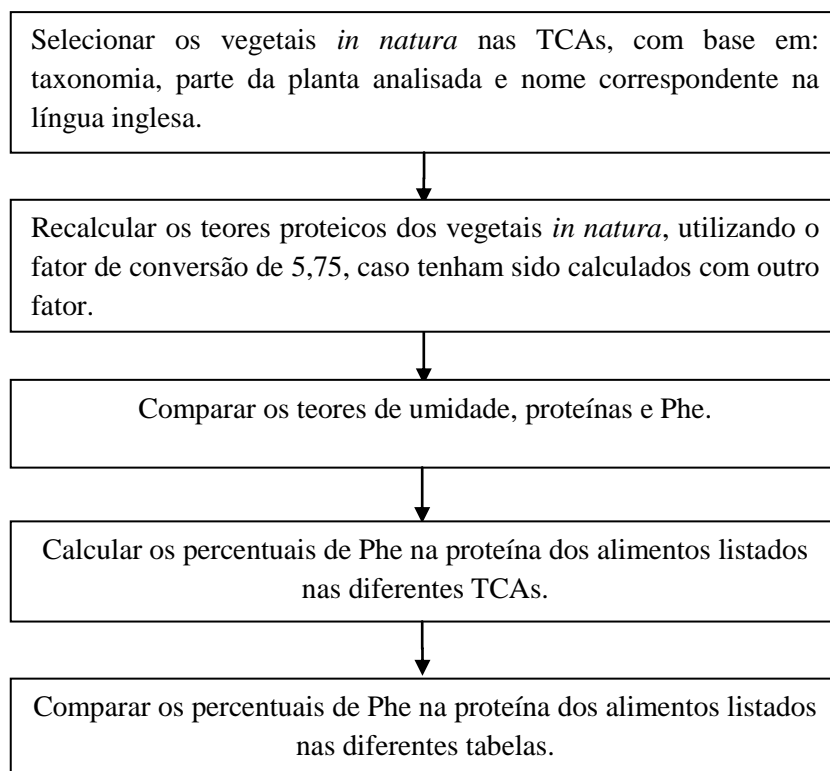


Figura 2. Algoritmo para comparação de vegetais *in natura* entre as TCAs pesquisadas.

4.4 Tratamento estatístico

Os dados para os teores de umidade, proteínas e de Phe dos vegetais *in natura* foram dispostos em um banco específico para esta pesquisa, utilizando o *software* SPSS (*Statistical Package for Science*), na versão 19.0, onde foram realizados os testes para verificar as diferenças estatísticas e sua magnitude.

A variabilidade dos dados referentes à umidade, proteínas e Phe foi analisada utilizando a seguinte abordagem:

- Estatísticas descritivas (média, mediana, desvio-padrão e coeficiente de variação) dos teores de umidade, proteínas e Phe dos alimentos correspondentes entre as diferentes TCAs;
- As comparações entre os teores médios apresentados pela TCFA/ANVISA (Brasil) e cada uma das oito TCAs estrangeiras foram realizadas pelo teste não paramétrico de Wilcoxon (CONOVER, 1998), pois os pressupostos de normalidade não foram atendidos. Todos os testes consideraram hipóteses bilaterais e um nível de significância de 5%;
- A correlação entre os valores de Phe e proteínas foram obtidas por meio da correlação de Spearman (CONOVER, 1998).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos com informações sobre teores de fenilalanina em alimentos

Das 37 TCAs identificadas na coletânea do INFOODS, apenas 7 TCAs atenderam aos critérios de inclusão, descritos no item 4.2.1, para análise comparativa dos teores de proteínas e de Phe com a TCFA/ANVISA (Brasil). Estas TCAs são de países da América do Norte (Estados Unidos e Canadá), da Europa (Alemanha e Dinamarca), Oceania (Austrália e Nova Zelândia) e da FAO (Quadro 4).

Na América Latina, África e Ásia, as TCAs com informações sobre os teores de Phe em alimentos, disponíveis na coletânea do INFOODS, não atenderam aos critérios de inclusão, uma vez que: na América Latina, foi identificada apenas a tabela TACO/UNICAMP (Brasil), que contém informações sobre Phe de apenas 2 alimentos *in natura*; na África e na Ásia, foram identificadas a *Tanzania Food Composition Tables/Tanzânia* e a *Food Composition Table for Bangladesh/Bangladesh*, porém com informações sobre Phe para alimentos com teores proteicos superiores a 5%, por isso, não adequados a dieta dos fenilcetonúricos (Apêndice A).

O levantamento de dados realizado em TCAs confirma a escassez, em nível mundial, de informação sobre os teores de Phe em TCAs, conforme já evidenciado na literatura científica, especialmente em países da América Latina, África e Ásia. Esta realidade pode ser explicada pelo fato dos alimentos e nutrientes incluídos em uma TCA serem definidos a partir de prioridades estabelecidas pelos órgãos de saúde do país, que consideram o consumo de alimentos pela população geral e os nutrientes de maior interesse para a saúde pública. Como a PKU tem baixa incidência e as análises de aminoácidos são de maior custo e complexidade, quando comparadas às de outros nutrientes, a maior parte das TCAs não inclui informação sobre o teor de aminoácidos de alimentos visando atender as necessidades desses pacientes (GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; OSMO; SILVA; FEFERBAUM, 2008; BLAU; SPRONSEN; LEVY, 2010; FEILLET et al., 2010a; FEILLET et al., 2010b).

Esse cenário tem motivado o desenvolvimento e a estruturação de tabelas nacionais e internacionais destinadas especificamente para pacientes fenilcetonúricos. Dentre elas,

podemos citar a tabela americana de alimentos com baixo teor proteico para fenilcetonúricos (*Low Protein Food List For Pku/LPFL-PKU*) (SCHUETT, 2010) e a Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos da Anvisa, TCFA/ANVISA (Brasil) (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

5.1.1 Tabelas Internacionais de Composição de Alimentos

A) América do Norte

A base de dados de alimentos do *United States Department of Agriculture* (USDA) possui, atualmente, informações sobre cerca de 150 nutrientes e compostos bioativos de 8.643 alimentos e está integrado a todas as pesquisas alimentares nacionais conduzidas pelo órgão. No que se refere às informações sobre a Phe, dos 8.643 alimentos constantes no banco de dados, 5.003 possuem resultados sobre o teor desse aminoácido. A base de dados está disponível na *internet*, <http://ndb.nal.usda.gov/> (MERCHANT; DEGHAN, 2006; PENNINGTON, 2008; HAYTOWITZ; PEHRSSON, 2009; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a, 2013b).

A tabela americana de alimentos com baixo teor proteico para fenilcetonúricos (*Low Protein Food List For Pku/LPFL-PKU*) foi desenvolvida para atender às necessidades de profissionais da clínica de PKU do *Waisman Center in Madison, Wisconsin*. Sua primeira edição foi publicada em 1981, e contava com um número de alimentos inferior a 1.000; sua última atualização foi publicada em 2010 (3ª edição), com informações sobre cerca de 6.000 alimentos. As principais fontes de dados dessa tabela são as versões SR 22 (2009) e SR 23 (2010) da base de dados do USDA (SCHUETT, 2010).

A Agência de Saúde do Canadá (*Health Canada*) mantém um banco de dados de nutrientes com informações sobre cerca de 150 nutrientes e compostos bioativos de mais de 5.807 alimentos comumente consumidos no Canadá (*Health Canadian Nutrient File – HCNT*), incluindo dados sobre Phe para alguns alimentos. O banco de dados está disponível na *internet*, <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/fiche-nutri-data/index-eng.php>. Tem a base de dados do USDA, versão SR 22 (2009) como principal fonte de dados (HEALTH CANADA, 2010).

B) Europa

A 7ª edição da tabela alemã de composição de alimentos (*Food Composition and Nutrition Tables* - FCNT) é organizada por um grupo de trabalho do Centro Alemão de Pesquisa em Química de Alimentos e contém informações sobre aproximadamente 260 nutrientes e compostos bioativos de 800 alimentos, incluindo dados sobre Phe para alguns alimentos, disponível em <http://www.sfk-online.net/> (SOUCI; FACHMANN, 2008).

A TCA da Dinamarca (DTU FOOD), disponível em www.foodcomp.dk, é mantida pelo Instituto Nacional de Alimentos da *Technical University of Denmark* (DTU) e contém informações sobre aproximadamente 37 nutrientes e compostos bioativos de 1.049 alimentos, incluindo dados sobre Phe para alguns alimentos (DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE, 2009).

C) Oceania

A NUTTAB é uma base de dados de nutrientes de alimentos mantida pela Agência de Normas Alimentares da Austrália e Nova Zelândia (FSANZ), cuja primeira versão foi disponibilizada em 1989. A última atualização foi feita em 2010 e contém valores para aproximadamente 245 nutrientes e compostos bioativos de 2.668 alimentos comumente consumidos na Austrália, disponível em <http://www.foodstandards.gov.au/>, incluindo dados sobre Phe para alguns alimentos (FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010, 2011).

A base de dados de composição de alimentos da Nova Zelândia (NZFC) é financiada pelo Ministério da Saúde daquele país e mantida pelo Instituto Neozelandês de Pesquisa de Alimentos & Plantas. Sua última versão, de 2013, possui informações sobre aproximadamente 85 constituintes de 2.500 alimentos, incluindo dados sobre Phe para alguns alimentos e está disponível em <http://www.foodcomposition.co.nz/> (THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH LIMITED, 2013).

D) FAO - *Amino-Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins*

O conteúdo de aminoácidos de alguns alimentos e o valor biológico das proteínas foram compilados, em 1963, para atender a uma demanda do Grupo de Especialistas da FAO/OMS sobre necessidades de proteínas. Em 1970, a FAO/OMS disponibilizou uma tabela com o conteúdo de aminoácidos e dados biológicos de proteínas em alimentos, disponível em

<http://www.fao.org/docrep/005/AC854T/AC854T00.htm> (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1970); no entanto, atualizações ou novas versões desta tabela não estão disponíveis.

5.1.2 Tabela Nacional sobre o conteúdo de Fenilalanina em Alimentos

No Brasil, informações sobre Phe em alimentos podem ser encontradas na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos destinada a Fenilcetonúricos, desenvolvida pelo Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2012), e na quarta edição da Tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) da Universidade Estadual de Campinas (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2011), disponíveis na *internet* em <http://www.fcf.usp.br/fenilcetonuricos> e <http://www.unicamp.br/nepa/taco>, respectivamente. A tabela da USP contém informações sobre produtos industrializados comercializados no país, porém não há um plano de manutenção e atualização dos dados que considere o lançamento de novos produtos e as modificações nas formulações. A tabela TACO traz informações sobre teores de aminoácidos de apenas 26 alimentos, dos quais apenas 2 vegetais *in natura*: alface, roxa, crua; alho-porró, cru.

Como resultado da ação judicial impetrada pelo Ministério Público de São Paulo, a ANVISA e o MS firmaram um acordo com a justiça federal para elaborar uma Tabela de Conteúdo de Phe em Alimentos (TCFA/ANVISA) e publicar um marco regulador, em substituição à exigência de declaração do teor de Phe nos rótulos (PODER JUDICIÁRIO, 2008; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2010).

Em 2010, a ANVISA publicou a Resolução RDC n. 19, que dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas informarem à Agência a quantidade de Phe, proteínas e umidade de alimentos, para elaboração de uma TCA, assim como disponibilizar as informações nos sítios eletrônicos ou serviço de atendimento ao consumidor. De acordo com esta RDC, as empresas devem analisar todos os produtos industrializados com teores de proteínas entre 0,10g/100g ou 100mL e 5,00g/100g ou 100mL do alimento tal como exposto à

venda para o consumidor (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2010, 2013).

Em outubro de 2013, a ANVISA disponibilizou no seu sítio eletrônico, www.anvisa.gov.br, uma tabela contendo informações sobre o percentual de umidade, o teor proteico e o teor de Phe de 97 alimentos *in natura* (frutas e hortaliças) e cerca de 2000 produtos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

5.2. Tabelas de Composição de Alimentos: estrutura, fontes e forma de compilação dos dados

As nove TCAs (DTU FOOD/Dinamarca; FAO-AA; FCNT/Alemanha; HCNT/Canadá; NUTTAB/Austrália; NZFC/Nova Zelândia; PKU-LPFL/EUA; TCFA/ANVISA; USDA-SR/EUA) selecionadas neste estudo se diferenciam quanto ao agrupamento e forma de descrição dos alimentos, fontes dos dados e abordagem utilizada para compilar os teores de proteínas e de Phe (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1970; SOUCI; FACHMANN, 2008; DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE, 2009; FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010; HEALTH CANADA, 2010; FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2011; SCHUETT, 2010; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013; SIVAKUMARAN; HUFFMAN; GILMORE, 2013; THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH, 2013; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a, 2013b).

5.2.1 Agrupamento dos vegetais *in natura* nas Tabelas de Composição de Alimentos

A maior parte das TCAs utiliza sistemas próprios para agrupar os alimentos. Em geral, as TCAs agrupam os alimentos *in natura* de origem vegetal em duas grandes categorias: frutas, hortaliças e seus derivados. Algumas tabelas, como a FCNT (Alemanha) classificam esses alimentos em subgrupos mais específicos: raízes e tubérculos; folhas, hastes e flores; leguminosas e sementes oleaginosas; frutas com caroço; frutas exóticas e frutas selvagens. Esta classificação considera a família botânica e a parte da planta consumida, aspectos relacionados à composição nutricional do alimento.

Apesar de não ser um critério obrigatório, as diretrizes da FAO/OMS e do INFOODS apontam ser conveniente estruturar uma TCA em grupos de alimentos, pois facilita a elaboração de uma dieta com o aporte de todos os nutrientes, além de facilitar a identificação dos alimentos pelos usuários (TRUSWELL, 1991; SCHLOTKE et al., 2000; GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; CHARRONDIERE; BURLINGAME, 2011; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b).

A TCFA/ANVISA (Brasil) possui informações sobre teores proteicos e de Phe para 97 alimentos *in natura*, que não estão categorizados em grupos, mas apresentados em lista por ordem alfabética dos nomes. Neste trabalho, optou-se por classificar os vegetais *in natura* da TCFA/ANVISA (Brasil) em subgrupos específicos seguindo a tendência da maioria das TCAs. No caso específico dos fenilcetonúricos, este agrupamento permite verificar se existem variações no conteúdo de Phe dos alimentos de acordo com a classe do vegetal, contribuindo para a confecção de listas específicas de alimentos de acordo com as especificidades da dieta desses pacientes. Assim, os vegetais foram classificados nos seguintes grupos: (a) frutas; (b) verduras; (c) legumes; (d) raízes, tubérculos e bulbos (Quadro 5).

Quadro 5 - Categorização dos vegetais *in natura* da Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos da ANVISA

Grupos de Vegetais <i>in natura</i> - Definição	Alimentos
Verduras ¹ : quando a parte comestível do vegetal são as folhas, flores, botões ou hastes.	Acelga, agrião, aipo (salsão branco), alcachofra (coração), alface, almeirão, cebolinha, chicória, coentro, couve manteiga, couve-flor, escarola, espinafre, repolho branco, repolho roxo, rúcula, rúcula hidropônica, salsinha fresca, vagem, vagem holandesa, vagem manteiga.
Legumes ¹ : quando as partes comestíveis são os frutos, sementes ou as partes que se desenvolvem na superfície da terra.	Abóbora, abóbora de pescoço, abóbora japonesa (cabotiá), berinjela, chuchu, ervilha (vagem), jiló, maxixe, pepino, pimentão amarelo, pimentão verde, pimentão vermelho, quiabo, tomate, tomate cereja, tomate italiano.
Frutas ¹ : parte polposa que rodeia a semente de plantas que possui aroma característico, sendo rica em suco, e geralmente, tem sabor adocicado.	Abacate, abacaxi, acerola, acerola (polpa), açaí (polpa), ameixa vermelha, banana maçã, banana nanica, banana ouro, banana da terra, caju, caqui, figo, graviola, jaca, kiwi, maçã gala, mamão formosa, mamão papaya, manga hadem, manga tommy, maracujá doce, melão, mexerica murgote, mexerica ponkan, morango, morango nacional comum, pequi, pera, pera willians, pêsego, pêsego importado, pêsego nacional, pinha, pitanga, romã, tamarindo, uva, uva itália, uva niágara (rosada), uva thompson.
Bulbos, caules, raízes e tubérculos ² : quando são utilizadas as partes subterrâneas das plantas.	Alho porró, alho roxo, batata doce, batata inglesa, beterraba, cará branco, cebola, cenoura, inhame, mandioca, mandioca amarela, nabo japonês, palmito fresco, palmito pupunha e rabanete.

Referências:

¹BRASIL (2005).

²BRASIL(1978).

5.2.2. Identificação dos vegetais *in natura* nas Tabelas de Composição de Alimentos

A nomenclatura utilizada para identificar os vegetais *in natura* nas TCAs foi baseada em descritores específicos sobre a taxonomia, a parte da planta analisada e grau de maturidade, bem como o nome equivalente em inglês (Apêndices B, C, D e E) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2011; 2012b). As tabelas USDA-SR (EUA) e NZFC (Nova Zelândia) descrevem as variedades dos vegetais, além de gênero e espécie, o que possibilita uma identificação mais precisa do alimento. As tabelas DTU FOOD (Dinamarca) e a TCFA/ANVISA (Brasil) também descrevem variedade, mas não para todos os vegetais. Outras TCAs especificam gênero e espécie, mas não especificam a variedade dos vegetais (FAO-AA, FCNT/Alemanha, NUTTAB/Austrália). Contudo, nem todas as TCAs incluem a taxonomia dos alimentos, conforme verificado na tabela LPFL-PKU (EUA) e na consulta *online* de alimentos na base de dados da tabela HCNT (Canadá), mas apenas o nome comum no idioma do país. A parte da planta analisada não é descrita nas tabelas TCFA/ANVISA (Brasil), LPFL-PKU (EUA) e DTU FOOD (Dinamarca) (Quadro 6). (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1970; SOUCI; FACHMANN, 2008; DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE, 2009; FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010; HEALTH CANADA, 2010; SCHUETT, 2010; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013; THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH, 2013; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a).

Quadro 6 - Descrição e agrupamento dos vegetais *in natura* nas Tabelas de Composição de Alimentos

Tabela	Grupos de Alimentos	Descritores dos alimentos
DTU FOOD (Dinamarca)	<i>Fruit and fruit products; Vegetables and vegetable products.</i>	Nome comum do alimento no idioma do país; Nome comum do alimento em inglês; Nome científico, incluindo gênero, espécie e variedade (obs.: variedade para alguns vegetais).
FAO-AA	<i>Fruit; Vegetables.</i>	Nome comum do alimento em inglês, espanhol e francês; Nome científico, incluindo gênero e espécie; Parte da planta analisada.
FCNT (Alemanha)	<i>Vegetables: roots and tubers including their products; leaves, stems and flowers including their products; vegetables fruits including their products; Legumes and oilseeds including their products; Fruits: fruits with cores including their products; stone fruits including their products; berries including their products; wild fruits; exotic fruits.</i>	Nome comum do alimento no idioma do país; Nome comum do alimento em inglês; Nome científico, incluindo gênero e espécie; Parte da planta analisada; Grau de maturação.
HCNT (Canadá)	<i>Fruits and fruit juices; Vegetables and vegetable products.</i>	Nome comum do alimento em inglês e em francês; Parte da planta analisada.
NUTTAB (Austrália)	<i>Fruit; Indigenous foods/plant foods; Vegetables.</i>	Nome comum do alimento em inglês; Nome científico, incluindo gênero e espécie; Parte da planta analisada; Grau de maturação.
NZFC (Nova Zelândia)	<i>Fruits; Vegetables.</i>	Nome comum do alimento em inglês; Nome científico, incluindo gênero, espécie e variedade; Parte da planta analisada; Grau de maturação.
LPFL-PKU (EUA)	<i>Fruits and Vegetables: fresh, canned, frozen & dried fruit; dried fruit snacks; snack-pack fruits; fresh, canned & frozen vegetables; packaged potatoes & onions; packaged mixed vegetables.</i>	Nome comum do alimento em inglês; Forma de processamento.
TCFA/ANVISA (Brasil)	Não há.	Nome comum do alimento em português; Nome científico, incluindo gênero, espécie e variedade (obs.: variedade para alguns vegetais).
USDA-SR (EUA)	<i>Fruits and fruit juices; Vegetables and vegetable products.</i>	Nome comum do alimento em inglês; Nome científico, incluindo gênero, espécie e variedade; Parte da planta analisada; Grau de maturação.

Verificou-se que a adoção de descritores padronizados e detalhados para identificação de um alimento em uma TCA, conforme recomendado nas diretrizes do INFOODS, é essencial para a correta seleção do alimento de interesse (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2012b). Por esse motivo, instituições responsáveis pela construção de TCAs vêm adotando métodos padronizados para a descrição dos alimentos, como é o caso da tabela USDA-SR, que utiliza o LanguaL (*Langua Alimentaria*), sistema automatizado para descrever e armazenar dados de composição de alimentos (GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2012b; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a, 2013b).

Ao consultar tabelas estrangeiras, destaca-se a dificuldade em se fazer uma correspondência exata entre a nomenclatura do país de origem com o nome equivalente em inglês, o que corrobora a necessidade de uma descrição taxonômica o mais detalhada possível. Assim, a consulta de alimentos em TCAs, como a LPFL-PKU (EUA) e a HCNT (Canadá), pode ser prejudicada pela ausência da nomenclatura científica do alimento.

Vários organismos e comitês internacionais recomendam a análise e compilação de dados de nutrientes em nível taxonômico, com descrição de gênero, espécie e variedade do alimento, visando melhorar a qualidade da informação. A inclusão de descritores que identifiquem a variedade, além de gênero e espécie dos vegetais, é cada vez mais recomendada para a diferenciação desses alimentos quanto a sua composição nutricional. Estudos têm evidenciado que os conteúdos de nutrientes podem variar significativamente tanto entre diferentes alimentos quanto entre diferentes variedades dos mesmos alimentos (BURLINGAME; MOUILLÉ; CHARRONDIÈRE, 2009; CHARRONDIÈRE et al., 2013).

As batatas, por exemplo, possuem mais de 5.000 variedades conhecidas, a maior parte pertence à espécie *Solanum tuberosum*, com diferenças importantes no conteúdo nutricional (BURLINGAME; MOUILLÉ; CHARRONDIÈRE, 2009). Portanto, as tabelas devem, na medida do possível, incluir a descrição taxonômica completa dos alimentos, como já fazem as tabelas USDA-SR (EUA) e a NZFC (Nova Zelândia), e as tabelas DTU FOOD (Dinamarca) e TCFA/ANVISA (Brasil) para alguns alimentos. Estas duas últimas e a tabela LPFL-PKU (EUA) devem incluir também a parte da planta analisada.

Apesar das limitações apontadas em algumas TCAs, com base nas nomenclaturas científicas e nomes comuns na língua inglesa, a consulta e a correspondência entre os vegetais *in natura* das diferentes TCAs foi realizada, conforme descrito nos Apêndices B, C, D e E.

O maior número de alimentos correspondentes àqueles constantes na TCFA/ANVISA/Brasil (n=71) foi encontrado na tabela do USDA-SR/EUA (n=63), seguida da tabela HCNT/Canadá (n=60) e das tabelas LPFL-PKU/EUA, DTU FOOD/Dinamarca, NZFC/Nova Zelândia (n=55) e FCNT/Alemanha (n=53). As TCAs com menor número de alimentos correspondentes foram a tabela NUTTAB/Austrália (n=47) e a tabela FAO-AA (n=32). Conforme esperado, o número de alimentos encontrados nas tabelas HCNT/Canadá e LPFL-PKU/EUA foi similar à quantidade de alimentos disponível na tabela USDA-SR/EUA, uma vez que esta tabela é utilizada como fonte de dados para as tabelas HCNT/Canadá e LPFL-PKU/EUA (Tabela 5).

Tabela 5 - Quantidade de vegetais *in natura* correspondentes entre as Tabelas de Composição de Alimentos e disponibilidade de informação sobre teores de fenilalanina

Tabelas	Frutas	Verduras	Legumes	Raízes, tubérculos e bulbos	Total de alimentos	Nº de alimentos com teor de Phe
TCFA/ANVISA	n=27	n=18	n=14	n=12	n=71	n = 71
Demais TCAs	N	N	N	N	N	
DTU FOOD	21	13	10	11	55	47
FAO-AA	12	6	5	9	32	29
FCNT	20	11	10	12	53	28
HCNT	24	14	11	11	60	48
LPFL-PKU	17	15	11	12	55	53
NUTTAB	18	12	8	9	47	21
NZFC	19	13	11	12	55	20
USDA-SR	24	15	12	12	63	52

n: Número de vegetais *in natura* similares àqueles listados na TCFA/ANVISA.

Neste trabalho, de 27 frutas presentes na TCFA/ANVISA (Brasil), 11 (açai, acerola, caju, graviola, jaca, maracujá doce, pequi, pinha, pitanga, romã e tamarindo) não foram incluídas na análise comparativa dos teores de proteínas e de Phe, por não terem sido identificadas na maior parte das tabelas estrangeiras ou quando identificadas, os teores de Phe não estavam disponíveis. Dois legumes (jiló e maxixe), uma verdura (escarola) e os caules palmito fresco e palmito pupunha também não foram incluídos na análise comparativa, por não terem sido encontrados nas demais tabelas.

Os alimentos incluídos em uma TCA são aqueles de importância para consumo pela população do país. Alimentos regionais típicos de alguns países são considerados exóticos em outras regiões, por isso não são encontrados facilmente em tabelas estrangeiras. Na tabela FCNT (Alemanha), por exemplo, das 11 frutas citadas, apenas quatro estão disponíveis e são

classificadas no grupo de frutas exóticas (acerola, jaca, kiwi, maracujá doce). Já na tabela USDA-SR (EUA), onde foi encontrado o maior número de frutas (n=24), sete dessas 11 frutas estão presentes (acerola, graviola, jaca, maracujá doce, pitanga, romã e tamarindo), mas informação sobre o teor de Phe existe apenas para a jaca.

5.2.3 Fontes e formas de obtenção dos dados

Verificou-se que os valores de proteínas e Phe expressos nas TCAs são compilados por meio de métodos diretos e indiretos, ou seja, são utilizados dados primários, resultantes de análises laboratoriais conduzidas especificamente para compor a TCA, e dados secundários, publicados na literatura científica ou em bancos de dados e outras TCAs (Tabela 6).

Os dados de proteínas e de Phe contidos nas tabelas USDA-SR (EUA) e NUTTAB (Austrália) são predominantemente primários, o que, provavelmente, indica serem mais precisos. Deve-se ter em conta, porém, que as análises de proteínas e de Phe não foram realizadas necessariamente nas mesmas amostras do alimento, pois, em geral, os dados são de períodos diferentes. Nas demais TCAs estrangeiras (FAO-AA; LPFL-PKU/EUA; HCNT/Canadá; DTU FOOD/Dinamarca; FCNT/Alemanha; NZFC/Nova Zelândia), os dados são provenientes, principalmente, de outras TCAs ou de resultados constantes em publicações científicas (Tabela 6) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1970; SOUCI; FACHMANN, 2008; DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE, 2009; FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010; HEALTH CANADA, 2010; SCHUETT, 2010; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013; THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH, 2013; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a).

A tabela USDA-SR (EUA) é utilizada como fonte para compor os valores expressos em TCAs de outros países, como a tabela da Agência de Saúde do Canadá (HCNT), cuja fonte dos dados dos vegetais *in natura* incluídos nesta pesquisa são oriundos da versão SR 22 (2009) da tabela USDA-SR (EUA). A tabela americana para fenilcetonúricos (LPFL-PKU/EUA) utiliza, predominantemente, dados das versões SR 22 (2009) e SR 23 (2010) da

tabela USDA-SR (EUA). A tabela DTU FOOD (Dinamarca) utiliza dados das versões SR14 (2001), SR20 (2007), SR 22 (2009) e SR 23 (2010), para alguns alimentos (Tabela 6).

A tabela USDA-SR (EUA) é atualizada rotineiramente à medida que novas análises são realizadas por métodos analíticos mais recentes e ou adequados ou pela inclusão de novos alimentos (PENNINGTON, 2008). Desde a versão SR 22 (2009), a base de dados do USDA sofreu quatro atualizações, sendo a última em outubro de 2013 (versão SR26). Os teores de proteínas e de Phe dos vegetais *in natura*, incluídos neste estudo, são oriundos de análises realizadas, pelo Centro de Pesquisa do USDA, predominantemente no período de 1982 a 2006. Dessa forma, os teores de proteínas e de Phe para os alimentos constantes nas tabelas HCNT (Canadá) e LPFL-PKU (EUA) equivalem àqueles apresentados na versão SR26 do USDA (2013), exceto para:

- Abacate e batatas, cujos valores de Phe na base de dados do USDA foram atualizados em 2010;
- Kiwi, cujos valores de proteínas e de Phe na base de dados do USDA foram atualizados em 2009;
- Manga, cujos valores de proteínas e de Phe na base de dados do USDA foram atualizados em 2010.

Tabela 6 - Teores de proteínas e fenilalanina dos vegetais *in natura*: fontes dos dados, métodos de análise, fatores de conversão N:P (nitrogênio:proteínas) e forma de expressão dos resultados nas Tabelas de Composição de Alimentos

TCA	Fontes dos teores de proteínas e fenilalanina			Métodos analíticos		Fatores de Conversão Nitrogênio:Proteínas	Forma de expressão dos resultados	
	Dados Primários ^a	Dados Secundários ^b	Mista: Dados Primários ^a e Secundários ^b	Proteínas	Phe		Proteínas	Phe
DTU FOOD/Dinamarca			x ¹	N/E	N/E	6,25	g/100g do alimento	mg/g N e mg/100g do alimento
FAO-AA		x		N/E	N/E	6,25	g/100g do alimento	mg/g N e mg/100g do alimento
FCNT/Alemanha			x	Kjeldahl	N/E	6,25	g/100g do alimento	g/100g do alimento; mg/100g do alimento
HCNT/Canadá		x ²		x ²	x ²	6,25	g/100g do alimento ou porção usual de consumo do alimento	g/100g do alimento ou porção usual de consumo do alimento
NUTTAB/Austrália	x			Kjeldahl	CLAE	6,25	g/100g do alimento	mg/g N

continua

^a Dados primários: resultantes de análises laboratoriais realizadas especificamente para compor a TCA.

^b Dados secundários: obtidos a partir de resultados de análises laboratoriais publicados na literatura científica, bancos de dados ou outras TCAs.

x¹ Dados de proteínas e de Phe para alguns alimentos obtidos da Base de dados do USDA, SR 14 (2001), SR 20 (2007) e SR 23 (2010).

x² Dados de proteínas e de Phe obtidos da Base de dados do USDA, SR 22 (2009).

N/E: Não especificado.

Tabela 6 - Teores de proteínas e Phe dos vegetais *in natura*: fontes dos dados, métodos de análise, fatores de conversão N:P (nitrogênio:proteínas) e forma de expressão dos resultados nas Tabelas de Composição de Alimentos (continuação)

TCA	Fontes dos teores de proteínas e fenilalanina			Métodos analíticos		Fatores de Conversão Nitrogênio:Proteínas	Forma de expressão dos resultados	
	Dados Primários ^a	Dados Secundários ^b	Mista: Dados Primários ^a e Secundários ^b	Proteínas	Phe		Proteínas	Phe
LPFL-PKU/EUA		x ³		x ³	x ³	6,25	g/porção usual de consumo do alimento	mg/porção usual de consumo do alimento; mg/g de proteínas mg/g N
NZFC/Nova Zelândia			x	Kjeldahl Micro-Kjeldahl	CLAE	6,25	g/100g do alimento	mg/100g do alimento e g/100g do alimento
TCFA/ANVISA/Brasil			x ⁴	Kjeldahl Micro-Kjeldahl	x ⁴	5,75	g/100g do alimento	mg/100g do alimento
USDA-SR/EUA	x			Kjeldahl e Dumas	CLAE	6,25	g/100g do alimento ou por porção usual de consumo do alimento	g/100g do alimento ou por porção usual de consumo

^a Dados primários: resultantes de análises laboratoriais realizadas especificamente para compor a TCA.

^b Dados secundários: obtidos a partir de resultados de análises laboratoriais publicados na literatura científica, bancos de dados ou outras TCAs.

x³ Dados de proteínas e de Phe obtidos da tabela USDA (SR 22, 2009 e SR 23, 2010).

x⁴ Dados de proteínas obtidos de análises químicas realizadas pelos laboratórios FUNED/MG e IAL/SP e dados publicados em TCAs brasileiras; teores de Phe estimados a partir do conteúdo de proteínas, considerando o teor de Phe na proteínas de 4%.

A maior parte dos dados constantes na tabela NUTTAB (Austrália) foi coletada na década de 1980. Os valores de proteínas constantes na tabela NZFC (Nova Zelândia) são provenientes de fontes diversas, publicados nos anos 2000; porém, as fontes dos teores de Phe desta tabela não estão descritas. A tabela FAO-AA é compilada a partir de resultados de análises publicadas na literatura científica, na década de 1960. A tabela DTU FOOD (Dinamarca), além de utilizar dados das versões SR14 (2001) e SR20 (2007) da base de dados do USDA, também utiliza informações publicadas na literatura científica, nos anos 1980 a 1990.

Os teores de proteínas dos vegetais *in natura* da TCFA/ANVISA (Brasil) são oriundos de análises químicas realizadas pelos laboratórios oficiais dos estados de Minas Gerais (FUNED – Fundação Ezequiel Dias) e de São Paulo (IAL – Instituto Adolfo Lutz) e de resultados apresentados em três TCAs brasileiras: a Tabela Brasileira de Composição em Alimentos (TBCA/USP); a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO); e a primeira Tabela Brasileira de Composição de Alimentos destinada a Fenilcetonúricos, desenvolvida pelo Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. Os teores de Phe dos vegetais *in natura* foram estimados a partir do conteúdo proteico (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

5.2.4 Métodos de análise de proteínas

Nas tabelas FCNT (Alemanha), NUTTAB (Austrália), NZFC (Nova Zelândia), TCFA/ANVISA (Brasil) e USDA-SR (EUA), os teores de proteínas foram calculados com base no teor de N total do alimento, mensurado pelos métodos oficiais Kjeldahl e micro-Kjeldahl. A tabela USDA-SR (EUA) cita também o uso do método de Dumas de combustão. Na documentação das tabelas DTU FOOD (Dinamarca) e FAO-AA, os métodos de análise não são especificados. As tabelas HCNT (Canadá) e LPFL-PKU (EUA) utilizam dados do USDA, portanto, obtidos pelos métodos Kjeldahl ou Dumas (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1970; SOUCI; FACHMANN, 2008; DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE, 2009; FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010; HEALTH CANADA, 2010; SCHUETT, 2010; AGÊNCIA NACIONAL

DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013; THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH, 2013; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a, 2013b).

Com exceção da TCFA/ANVISA (Brasil), que utiliza o fator de conversão de 5,75 para converter o N em proteínas, as demais tabelas utilizam o fator 6,25, para vegetais *in natura*. O fator 6,25 é baseado no conteúdo médio de 16% de N na fração de proteínas. Porém, na maioria das proteínas, o teor de N é maior do que 16%, resultando em fator de conversão inferior a 6,25. Desse modo, o uso do fator 6,25 pode superestimar o conteúdo de proteínas em alimentos de origem vegetal, havendo necessidade de se utilizar um fator de conversão mais específico. Para proteínas de origem vegetal, estudos têm indicado o fator 5,75 como mais apropriado (GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003). Dessa forma, para comparação dos teores de proteínas entre as diferentes TCAs, foi preciso recalcular os teores de proteínas, utilizando o fator de 5,75.

5.2.5 Métodos de análise de Fenilalanina

A CLAE com derivatização pós-coluna é o método de análise usualmente empregado para determinação do teor de Phe dos alimentos das tabelas USDA-SR (EUA), NUTTAB (Austrália) e NZFC (Nova Zelândia) (FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010; THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH, 2013; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013b). As tabelas HCNT (Canadá) e LPFL-PKU (EUA) utilizam dados do USDA, portanto, obtidos pelo método CLAE (HEALTH CANADA, 2010; SCHUETT, 2010). As demais tabelas não especificam o método de análise.

Apenas na TCFA/ANVISA (Brasil), os teores de Phe foram estimados a partir do conteúdo proteico, utilizando a concentração de 4%, ou seja, considera que 1g de proteínas contém 40mg de Phe. O valor de 4% está baseado em dados da literatura que relatam que os alimentos vegetais contêm de 30mg a 40mg de Phe por grama de proteína (WEETCH; MACDONALD, 2006; AHRING et al., 2009; MACDONALD et al., 2011; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013). Considerando tratar-se de valores

obtidos a partir de um cálculo matemático, os teores de Phe constantes na TCFA/ANVISA (Brasil) são aqueles com menor nível de precisão quando comparado aos dados das demais tabelas, provenientes de análises químicas.

5.2.6 Forma de expressão dos resultados

A expressão dos nutrientes nas TCAs é feita de diferentes maneiras, tais como: g/100g do alimento, mg/g do alimento, g/porção usual de consumo do alimento, mg/gN ou na forma de valor percentual (%) (Tabela 6). Na análise comparativa, todos os nutrientes foram padronizados para g/100g do alimento (umidade e proteínas) e mg/100g do alimento (Phe). Em muitas TCAs, são descritos os teores médios e a faixa de variação (limites mínimo e máximo) para proteínas; porém, para Phe, de forma geral, constam apenas os teores médios (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1970; SOUCI; FACHMANN, 2008; DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE, 2009; FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2010; HEALTH CANADA, 2010; SCHUETT, 2010; THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH, 2013; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a).

Na TCFA/ANVISA (Brasil), os resultados para umidade, proteínas e Phe são expressos em limites mínimo e máximo (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

Verificou-se que, dentre as TCAs pesquisadas, a tabela do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (*United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service*) (USDA-SR) se destaca em termos de abrangência e qualidade dos dados, por apresentar o maior número de vegetais *in natura* correspondentes àqueles listados na TCFA/ANVISA (Brasil) com informação sobre teores de Phe (Tabela 5). Além disso, a identificação dos alimentos nessa tabela inclui descritores específicos, conforme recomendado pelas diretrizes do INFOODS, e os teores de proteína e de Phe são resultantes de dados analíticos (Quadro 6 e Tabela 6) (MERCHANT; DEGHAN, 2006; PENNINGTON, 2008; HAYTOWITZ; PEHRSSON, 2009; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a). Segundo Pennington (2008), desde 2000, a tabela do USDA foi

citada em mais de 3.000 artigos publicados em 160 periódicos revisados por pares, ressaltando sua importância em termos de fonte de dados em pesquisas na área de nutrição.

A tabela do USDA mantém bancos de dados de composição de alimentos há mais de 115 anos. O trabalho é conduzido atualmente pelo Laboratório de Dados de Nutrientes (NDL – Nutrient Data Laboratory), do Centro de Pesquisa Agrícola do USDA. As análises laboratoriais são supervisionadas pelo Programa Nacional de Análise de Alimentos e Nutrientes dos EUA (NFNAP – *National Food and Nutrient Analysis Program*). O NFNAP é um programa de análise de alimentos dinâmico e com representatividade nacional, cujo objetivo é melhorar a qualidade e quantidade de dados dos bancos de composição de alimentos do USDA, o que contribui para otimizar a precisão, a confiabilidade e a abrangência dos resultados disponíveis (HAYTOWITZ; PEHRSSON, 2008; UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2013a; 2013b).

5.3 Análise comparativa dos teores de umidade, proteínas e fenilalanina dos vegetais *in natura* disponíveis nas Tabelas de Composição de Alimentos

Os resultados das comparações realizadas pelo teste de Wilcoxon (CONOVER, 1998) para umidade, proteínas e Phe de todos os alimentos entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e as oito TCAs estrangeiras são apresentados nas Tabelas 7 e 8. Conforme esperado para os vegetais *in natura* avaliados, os alimentos tiveram, em média, altos teores de umidade e baixos teores de proteínas e de Phe.

Os teores médios de umidade dos alimentos ficaram em torno de 85g/100g a 88g/100g (Tabela 7). Apesar de terem sido evidenciadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os resultados de umidade dos alimentos entre as TCAs estrangeiras e a TCFA/ANVISA (Brasil), os valores são muito próximos. A magnitude das diferenças encontradas para umidade, portanto, parece não ter influenciado os resultados expressos para proteínas e Phe nas diferentes TCAs. Em relação aos teores médios de proteínas, por exemplo, diferença estatisticamente significativa foi observada apenas entre as tabelas TCFA/ANVISA (Brasil) e FAO-AA ($p = 0,014$), cujos valores variaram de $1,08 \pm 0,53$ g/100g a $1,32 \pm 1,02$ g/100g, respectivamente, e entre as tabelas TCFA/ANVISA (Brasil) e NUTTAB (Austrália) ($p = 0,039$), que estiveram na faixa de $1,29 \pm 0,98$ g/100g a $1,39 \pm 0,92$ g/100g,

respectivamente (Tabela 8). Já em relação à Phe, não foram evidenciadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os teores médios de Phe dos alimentos entre todas as TCAs avaliadas (Tabela 8).

Tabela 7 - Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **umidade de alimentos (Total)** (g/100g) entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	TCA¹	TCFA/ANVISA²
DTU FOOD	48	86,33 ± 8,72 ^a	88,15 ± 7,95 ^b
FAO-AA	30	85,81 ± 7,83 ^a	88,03 ± 7,62 ^b
FCNT	47	85,19 ± 8,5 ^a	87,75 ± 8,14 ^b
HCNT	50	86,43 ± 8,32 ^a	88,17 ± 7,74 ^b
LPFL-PKU	N/D	N/D	N/D
NUTTAB	42	86,82 ± 7,8 ^a	88,32 ± 7,68 ^b
NZFC	49	86,33 ± 9,1 ^a	88,12 ± 8,05 ^b
USDA-SR	53	86,52 ± 8,52 ^a	88,23 ± 7,81 ^b

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com $p < 0,05$

¹Resultados de média e DP das TCAs estrangeiras

²Resultados de média e DP da TCFA/ANVISA

N/D: Teores de umidade não disponíveis na LPFL-PKU

Tabela 8 - Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de alimentos (Total)** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Proteínas (g/100g)			Fenilalanina (mg/100g)		
	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	50	1,4 ± 1,19 ^a	1,4 ± 1,15 ^a	48	53,54 ± 52,27 ^a	52,44 ± 43,14 ^a
FAO-AA	31	1,32 ± 1,02 ^a	1,08 ± 0,53 ^b	29	57,72 ± 54,32 ^a	44,21 ± 20,96 ^a
FCNT	49	1,48 ± 1,19 ^a	1,33 ± 1,05 ^a	28	70,79 ± 81,1 ^a	53,07 ± 38,23 ^a
HCNT	52	1,38 ± 1,06 ^a	1,44 ± 1,13 ^a	48	56,58 ± 51,94 ^a	52,52 ± 42,85 ^a
LPFL-PKU	53	1,38 ± 1,07 ^a	1,43 ± 1,12 ^a	53	57,58 ± 44,51 ^a	57,02 ± 44,73 ^a
NUTTAB	44	1,39 ± 0,92 ^a	1,29 ± 0,98 ^b	21	58,29 ± 47,05 ^a	48,14 ± 22,4 ^a
NZFC	51	1,44 ± 1,25 ^a	1,36 ± 0,99 ^a	20	52,5 ± 52,9 ^a	45,85 ± 23,1 ^a
USDA-SR	55	1,38 ± 1,07 ^a	1,43 ± 1,11 ^a	52	54,69 ± 45,45 ^a	53,17 ± 41,74 ^a

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Resultados de média e DP das TCAs estrangeiras

²Resultados de média e DP da TCFA/ANVISA

Foram feitas comparações, também, entre os teores médios de proteínas e de Phe e entre as concentrações médias de Phe nas proteínas dos alimentos por grupos de alimentos: (a) frutas; (b) verduras; (c) legumes; (d) raízes, tubérculos e bulbos, entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e as oito TCAs estrangeiras, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 9 a 20. Essas comparações tiveram por objetivo identificar as similaridades ou as diferenças entre os teores médios de proteínas e de Phe e entre as concentrações de Phe nas proteínas dos alimentos pertencentes a diferentes classes de vegetais.

A) Frutas

Os teores médios de proteínas das frutas tiveram valores próximos a 0,7g/100g (Tabela 9). Valores superiores foram obtidos para o abacate com uma variação de 1,12g/100g a 3,85g/100g (Apêndice J). Não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$) entre os resultados para o teor de proteínas expressos na TCFA/ANVISA (Brasil) e nas TCAs estrangeiras. A variação observada foi de $0,75\pm 0,27$ g/100g (TCFA/ANVISA/Brasil) a $0,92\pm 0,87$ g/100g (NZFC/Nova Zelândia) (Tabela 9).

Em relação aos teores de Phe, diferença estatisticamente significativa foi encontrada apenas entre as tabelas DTU FOOD (Dinamarca) e TCFA/ANVISA (Brasil) ($p=0,046$), que variaram de $23,06\pm 14,68$ mg/100g a $28,88\pm 10,18$ mg/100g, respectivamente, apesar do número de alimentos analisados em cada tabela não ter sido o mesmo. A disponibilidade do dado de Phe dos alimentos variou entre as tabelas (Tabela 9). Verificou-se ainda que os teores de Phe foram próximos e baixos para todas as frutas avaliadas (Tabela 9), exceto para o abacate (Figura 3). Também é possível considerar que o maior número de alimentos analisados possibilita a obtenção de valores mais reais, principalmente quando se considera o valor p.

Tabela 9 - Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de Frutas** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Proteínas (g/100g)			Fenilalanina (mg/100g)		
	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	16	0,72 ± 0,36 ^a	0,73 ± 0,27 ^a	16	23,06 ± 14,68 ^a	28,88 ± 10,18 ^b
FAO-AA	11	0,76 ± 0,29 ^a	0,7 ± 0,27 ^a	9	27,44 ± 13,34 ^a	29 ± 10,42 ^a
FCNT	16	0,74 ± 0,36 ^a	0,73 ± 0,27 ^a	7	35,29 ± 34,26 ^a	30,29 ± 11,6 ^a
HCNT	16	0,72 ± 0,37 ^a	0,73 ± 0,27 ^a	16	34,06 ± 53,97 ^a	28,88 ± 10,18 ^a
LPFL-PKU	15	0,73 ± 0,41 ^a	0,74 ± 0,27 ^a	15	25,07 ± 22,13 ^a	29,33 ± 10,37 ^a
NUTTAB	15	0,8 ± 0,45 ^a	0,73 ± 0,28 ^a	7	38,57 ± 28,1 ^a	32,86 ± 12,29 ^a
NZFC	15	0,92 ± 0,87 ^a	0,75 ± 0,27 ^a	10	37 ± 41,65 ^a	31,2 ± 9,03 ^a
USDA-SR	16	0,73 ± 0,37 ^a	0,73 ± 0,27 ^a	16	25,38 ± 21,52 ^a	28,88 ± 10,18 ^a

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Resultados de média e DP das TCAs estrangeiras

²Resultados de média e DP da TCFA/ANVISA

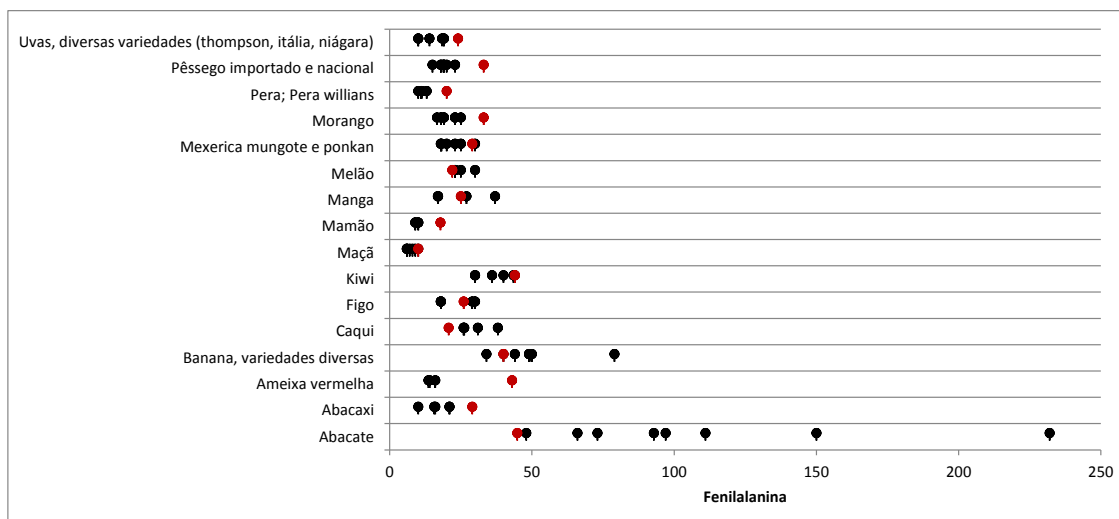


Figura 3: Teor de Phe (mg/100g) das frutas nas TCAs

Os pontos vermelhos são os teores fornecidos pela tabela TCFA/ANVISA (Brasil) e os pontos pretos são os teores fornecidos pelas TCAs estrangeiras (DTU FOOD/Dinamarca, FAO-AA, FCNT/Alemanha, HCNT/Canadá, LPFL-PKU/EUA, NUTTAB/Austrália, NZFC/Nova Zelândia, USDA-SR/EUA).

Observa-se, na Figura 3, a distribuição dos teores de Phe das frutas nas diversas TCAs. Em média, os valores são inferiores a 50mg/100g, e próximos entre as tabelas. Para o abacate, no entanto, o teor médio foi de 102mg/100g, com resultados inferiores a 50mg/100g, observados apenas nas tabelas TCFA/ANVISA (Brasil) e FAO-AA (Apêndice N). Também se obteve maior dispersão de dados de Phe ($DP=58,86$) para o abacate, com teores variando entre 45mg/100g (TCFA/ANVISA/Brasil) e 232mg/100g (HCNT/Canadá) (Figura 3 e Apêndice N).

Verifica-se que, na tabela HCNT (Canadá), para o abacate a concentração de Phe na fração proteica (12%) (Apêndices J e N) é discrepante em relação ao descrito na literatura científica (3% a 5%) (BREMER; ANNINOS; SCHULZ, 1996; WEETCH; MACDONALD, 2006). Convém ressaltar que os dados da tabela do Canadá (HCNT) foram obtidos da versão SR 22 (2009) da base de dados do USDA-SR (EUA), que apresentava para essa fruta o teor de 232mg/100g. Na última versão da base de dados do USDA (EUA) (SR26, 2013), para o abacate os teores de Phe foram atualizados para 97mg/100g (Apêndice N), o que corresponde a cerca de 5% de Phe na proteína. Tais evidências sugerem que o dado precisa ser revisto e atualizado. Ainda que o teor de Phe da tabela HCNT (Canadá) seja desconsiderado, para o abacate a variação dos dados permanece alta, entre 45mg/100g (TCFA/ANVISA/Brasil) e 150mg/100g (NZFC/Nova Zelândia).

Tabela 10 - Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações **de fenilalanina de Frutas nas proteínas (%)** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	16	3,19 ± 0,9 ^a	3,97 ± 0,2 ^b
FAO-AA	9	3,28 ± 0,93 ^a	4 ± 0,22 ^b
FCNT	7	3,61 ± 1,29 ^a	3,96 ± 0,21 ^a
HCNT	16	3,74 ± 2,55 ^a	3,97 ± 0,2 ^a
LPFL-PKU	15	3,16 ± 1,03 ^a	3,97 ± 0,2 ^b
NUTTAB	7	3,56 ± 1,3 ^a	3,96 ± 0,21 ^a
NZFC	10	3,13 ± 1,03 ^a	3,94 ± 0,17 ^b
USDA-SR	16	3,25 ± 1,04 ^a	3,97 ± 0,2 ^b

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Concentrações médias de Phe nas proteínas nas TCAs estrangeiras

²Concentrações médias de Phe nas proteínas na TCFA/ANVISA

Tabela 11 - **Correlação de Spearman**: associação entre fenilalanina e proteínas de **frutas**

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	Correlação de Spearman
DTU FOOD	16	0,841*
FAO-AA	9	0,883*
FCNT	7	0,889*
HCNT	16	0,692*
LPFL-PKU	15	0,814*
NUTTAB	7	0,857*
NZFC	10	0,848*
TCFA/ANVISA	16	0,972*
USDA-SR	16	0,747*

*p<0,05

Para a TCFA/ANVISA (Brasil), o teor de Phe de todos os vegetais *in natura* foi estimado a partir do conteúdo proteico, utilizando-se o percentual de 4%. As concentrações médias de Phe na proteína das frutas, nas oito TCAs estrangeiras, variaram de 3,13%±1,03 (NZFC/Nova Zelândia) a 3,74%±2,55 (HCNT/Canadá) (Tabela 10). Verificou-se diferença estatisticamente significativa (p<0,05) entre as concentrações médias de Phe na proteína da TCFA/ANVISA (Brasil) e cinco das oito TCAs estrangeiras (DTU FOOD/Dinamarca, FAO-AA, LPFL-PKU/EUA, NZFC/Nova Zelândia e USDA-SR/EUA), cujos percentuais variaram

de $3,13\% \pm 1,03$ (NZFC/Nova Zelândia) a $3,28\% \pm 0,93$ (FAO-AA) (Tabela 10). Assim, a concentração de 3% parece ser o percentual mais adequado para estimar o teor de Phe a partir do conteúdo proteico de frutas, na maior parte das tabelas.

Houve uma alta correlação estatisticamente significativa entre os teores de Phe e de proteínas das frutas em todas as TCAs estrangeiras ($\rho=0,692$ a $0,972$; $p<0,05$; Tabela 11). Dessa forma, os resultados das análises de correlação indicam que é possível prever o teor de Phe das frutas a partir do conteúdo proteico.

B) Verduras

Para as verduras, os teores médios de proteínas ficaram próximos a 2g/100g, não tendo sido observada uma faixa de variação ampla entre os teores médios desse nutriente nas TCAs consultadas (Tabela 12). Diferença estatisticamente significativa foi encontrada apenas entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e a tabela FAO-AA ($p=0,031$), cujos valores variaram de $1,18 \pm 0,32$ g/100g a $1,67 \pm 0,57$ g/100g, respectivamente (Tabela 12).

Em relação à Phe, diferenças estatisticamente significativas foram encontradas entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e outras duas tabelas, FAO-AA ($p=0,031$) e FCNT/Alemanha ($p=0,008$), cujos valores variaram de $47,17 \pm 12,95$ mg/100g a $79,83 \pm 32,33$ mg/100g e de $72,88 \pm 59,62$ mg/100g a $101 \pm 65,11$ mg/100g, respectivamente (Tabela 12).

Tabela 12 - Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de Verduras** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Proteínas (g/100g)			Fenilalanina (mg/100g)		
	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	13	1,98 ± 1,07 ^a	2,07 ± 1,4 ^a	11	86,27 ± 61,18 ^a	74 ± 53,58 ^a
FAO-AA	9	1,67 ± 0,57 ^a	1,18 ± 0,32 ^b	6	79,83 ± 32,33 ^a	47,17 ± 12,95 ^b
FCNT	11	2,15 ± 1,03 ^a	1,77 ± 1,28 ^a	8	101 ± 65,11 ^a	72,88 ± 59,62 ^b
HCNT	14	1,94 ± 0,75 ^a	2,1 ± 1,35 ^a	10	76 ± 44,31 ^a	71,8 ± 55,95 ^a
LPFL-PKU	15	1,86 ± 0,71 ^a	2,06 ± 1,31 ^a	15	85,93 ± 43,34 ^a	82,47 ± 52,6 ^a
NUTTAB	12	1,88 ± 0,69 ^a	2,06 ± 1,46 ^a	4	64,25 ± 42,93 ^a	50,5 ± 15,2 ^a
NZFC	13	1,94 ± 0,86 ^a	1,79 ± 1,03 ^a	4	50 ± 18,26 ^a	49,25 ± 12,04 ^a
USDA-SR	15	1,97 ± 0,86 ^a	2,06 ± 1,31 ^a	12	82,25 ± 48,8 ^a	72,58 ± 51,32 ^a

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Resultados de média e DP das TCAs estrangeiras

²Resultados de média e DP da TCFA/ANVISA

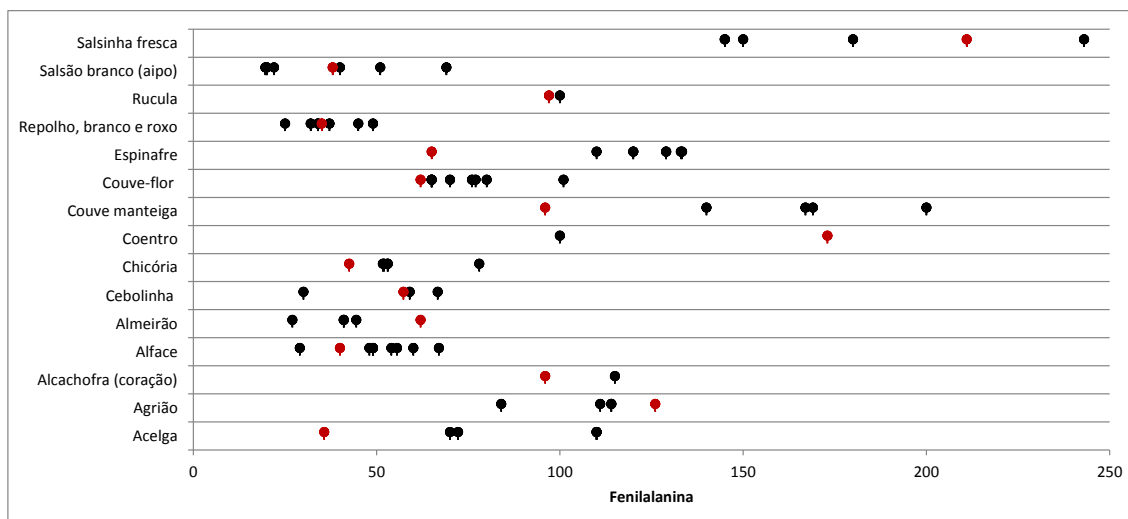


Figura 4: Teor de Phe (mg/100g) das verduras nas TCAs.

Os pontos vermelhos são os teores fornecidos pela tabela TCFA/ANVISA (Brasil) e os pontos pretos são os teores fornecidos pelas TCAs estrangeiras (DTU FOOD/Dinamarca, FAO-AA, FCNT/Alemanha, HCNT/Canadá, LPFP-PKU/EUA, NUTTAB/Austrália, NZFC/Nova Zelândia, USDA-SR/EUA).

Conforme observa-se na Figura 4, o conteúdo de Phe foi, em média, superior a 50mg/100g para a maior parte das verduras nas TCAs: acelga, agrião, alcachofra (coração), cebolinha, chicória, coentro, couve manteiga, couve-flor, espinafre, rúcula e salsinha fresca. Apenas quatro verduras apresentaram conteúdo médio de Phe inferior ou igual a 50mg/100g: alface, almeirão, repolho branco e roxo e salsão branco (aipo) (Figura 4 e Apêndice O).

Com relação aos teores de Phe, observou-se uma grande faixa de variação ($DP > 15$) entre tais valores nas tabelas analisadas, especialmente em relação à acelga (36mg/100g a 110mg/100g), agrião (84mg/100g a 126mg/100g), cebolinha (30mg/100g a 67mg/100g), coentro (100mg/100g a 173mg/100g), couve manteiga (96mg/100g a 200mg/100g), espinafre (65mg/100g a 133mg/100g), salsinha fresca (145mg/100g a 243mg/100g) e salsão branco (aipo) (20mg/100g a 69mg/100g) (Figura 4 e Apêndice O).

Tabela 13 - Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações **de fenilalanina nas proteínas (%) de Verduras** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	11	4,31 ± 1,31 ^a	4,01 ± 0,07 ^a
FAO-AA	6	4,82 ± 1,17 ^a	3,98 ± 0,04 ^a
FCNT	8	4,34 ± 1,33 ^a	4,01 ± 0,08 ^a
HCNT	10	4,3 ± 1,29 ^a	3,99 ± 0,03 ^a
LPFL-PKU	15	4,46 ± 1,07 ^a	4,01 ± 0,06 ^a
NUTTAB	4	3,33 ± 1,41 ^a	3,98 ± 0,05 ^a
NZFC	3	4,53 ± 1,17 ^a	4 ^a
USDA-SR	12	4,28 ± 1,19 ^a	4,01 ± 0,07 ^a

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Concentrações médias de Phe nas proteínas nas TCAs estrangeiras

²Concentrações médias de Phe nas proteínas na TCFA/ANVISA

Tabela 14: **Correlação de Spearman**: associação entre fenilalanina e proteínas de **Verduras**

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	Correlação de Spearman
DTU FOOD	11	0,918*
FAO-AA	6	0,771**
FCNT	8	0,905*
HCNT	10	0,879*
LPFL-PKU	15	0,900*
NUTTAB	4	1,000*
NZFC	4	0,400**
TCFA/ANVISA	15	0,997*
USDA-SR	12	0,923*

*p<0,05

**p>0,05

Não foi observada diferença estatisticamente significativa (p>0,05) entre as concentrações médias de Phe na proteínas da TCFA/ANVISA (Brasil) e as oito TCAs estrangeiras, cujos percentuais foram da ordem de 4%, variando de 3,33%±1,41 (NUTTAB/Austrália) a 4,82%±1,17 (FAO-AA) (Tabela 13). Foi observada correlação positiva entre os teores de Phe e de proteínas das verduras em todas as TCAs estrangeiras, sendo estatisticamente significativa em seis dessas TCAs (DTU FOOD/Dinamarca,

FCNT/Alemanha, HCNT/Canadá, LPFL-PKU/EUA, NUTTAB/Austrália, USDA-SR/EUA) ($\rho=0,879$ a $1,000$; $p<0,05$; Tabela 14).

Os resultados sugerem, assim, que é possível estimar o conteúdo de Phe das verduras com base no conteúdo proteico, utilizando-se a concentração de 4%, conforme adotado pela TCFA/ANVISA, na maior parte das tabelas (Brasil).

C) Legumes

Em relação aos legumes, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$) entre os teores de proteínas e de Phe entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e as demais TCAs, exceto para a tabela NZFC (Nova Zelândia), para a qual não foi possível realizar o teste, pois havia apenas um alimento com dado de Phe (Tabela 15). Da mesma forma como observado para o grupo das verduras, em termos de diferenças absolutas, não se observa uma grande amplitude entre os teores médios de proteínas dos legumes nas TCAs consultadas. A maior variação foi observada entre as tabelas TCFA/ANVISA (Brasil) e FAO-AA: de $1,32\pm 0,95\text{g}/100\text{g}$ a $1,97\pm 2,28\text{g}/100\text{g}$, respectivamente. Já para Phe, a maior variação foi observada entre as tabelas TCFA/ANVISA (Brasil) e FCNT (Alemanha): de $50 \pm 34,77$ a $95,83 \pm 149,89\text{mg}/100\text{g}$ (Tabela 15).

Tabela 15 - Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de Legumes** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Proteínas (g/100g)			Fenilalanina (mg/100g)		
	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	10	1,41 ± 1,46 ^a	1,23 ± 0,73 ^a	10	66,6 ± 62,88 ^a	49,1 ± 29,22 ^a
FAO-AA	5	1,97 ± 2,28 ^a	1,32 ± 0,95 ^a	5	82 ± 116,35 ^a	52,6 ± 37,98 ^a
FCNT	10	1,61 ± 1,6 ^a	1,36 ± 0,78 ^a	6	95,83 ± 149,89 ^a	50 ± 34,77 ^a
HCNT	11	1,36 ± 1,24 ^a	1,35 ± 0,73 ^a	11	60,09 ± 49,99 ^a	53,73 ± 29,21 ^a
LPFL-PKU	11	1,37 ± 1,29 ^a	1,22 ± 0,7 ^a	4	82 ± 90,9 ^a	59,5 ± 40,64 ^a
NUTTAB	8	1,74 ± 1,58 ^a	1,19 ± 0,75 ^a	1	230	120
NZFC	11	1,33 ± 1,16 ^a	1,34 ± 0,74 ^a	11	55,73 ± 49,92 ^a	48,45 ± 27,8 ^a
USDA-SR	12	1,29 ± 1,2 ^a	1,3 ± 0,72 ^a	12	56,67 ± 49,12 ^a	51,67 ± 28,75 ^a

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Resultados de média e DP das TCAs estrangeiras

²Resultados de média e DP da TCFA/ANVISA

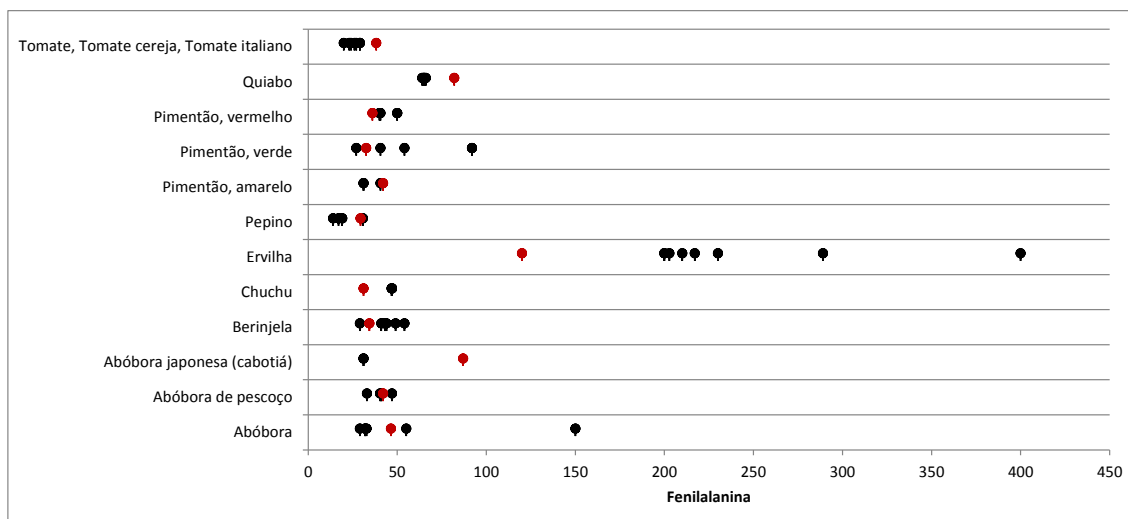


Figura 5: Teor de Phe (mg/100g) dos legumes nas TCAs.

Os pontos vermelhos são os teores fornecidos pela tabela TCFA/ANVISA (Brasil) e os pontos pretos são os teores fornecidos pelas TCAs estrangeiras (DTU FOOD/Dinamarca, FAO-AA, FCNT/Alemanha, HCNT/Canadá, LPPF-PKU/EUA, NUTTAB/Austrália, NZFC/Nova Zelândia, USDA-SR/EUA).

Na Figura 5, observa-se que o conteúdo de Phe da maior parte dos legumes foi inferior ou igual a 50mg/100g nas TCAs: abóbora de pescoço, abóbora japonesa (cabotiá), berinjela, chuchu, pepino, pimentão amarelo, pimentão vermelho, tomate, tomate cereja e tomate italiano. Apenas quatro legumes apresentaram conteúdo médio de Phe superior a 50mg/100g: abóbora, ervilha em vagem, pimentão verde e quiabo (Figura 5 e Apêndice P). Em relação à abóbora, esse teor médio foi influenciado pelo dado contido na DTU FOOD (Dinamarca) (150mg/100g). Já o teor médio do pimentão verde foi influenciado pelos dados contidos nas tabelas HCNT (Canadá) e USDA-SR (EUA) (92mg/100g) (Apêndice P).

Para a tabela DTU FOOD (Dinamarca), observou-se que para a abóbora o teor de Phe, 150mg/100g, diferiu dos demais identificados nas TCAs, cujos valores variaram entre 29mg/100g a 55mg/100g (Apêndice P). Verifica-se que nessa tabela a concentração de Phe na proteínas corresponde a cerca de 27% (Apêndices L e P), o que, possivelmente, sugere erro nesse valor, uma vez que segundo dados da literatura, a concentração de Phe na fração de proteínas vegetal varia de 3% a 5% (BREMER; ANNINOS; SCHULZ, 1996; WEETCH; MACDONALD, 2006). Discrepâncias em relação à concentração de Phe na proteína também foram observadas nos dados para pimentão verde constantes nas tabelas HCNT (Canadá) e USDA-SR (EUA), da ordem de 11% (Apêndices L e P).

Verificou-se maior dispersão ($DP > 15$) nos teores de Phe entre as TCAs para os seguintes legumes: abóbora (29mg/100g a 150mg/100g), abóbora japonesa (cabotiá) (31mg/100g a 87mg/100g); ervilha em vagem (120mg/100g a 400mg/100g); e pimentão verde (27mg/100g a 92mg/100g) (figura 5 e Apêndice P). Para a ervilha em vagem, identificou-se teor de Phe mais elevado por tratar-se de uma leguminosa com alto teor proteico e também bastante variado. Essa variação talvez se deva ao grau de maturidade do vegetal, uma vez que a síntese proteica ocorre em estágios mais avançados da maturação.

Tabela 16 - Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações **de fenilalanina nas proteínas (%) de Legumes** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	10	6,18 ± 7,47 ^a	4 ^b
FAO-AA	5	3,46 ± 1,25 ^a	4 ^a
FCNT	6	4,07 ± 1,64 ^a	4 ^a
HCNT	11	4,83 ± 2,46 ^a	4 ^b
LPFL-PKU	11	4,28 ± 0,96 ^a	4 ^b
NUTTAB	4	3,53 ± 0,67 ^a	4 ^a
NZFC	1	4,9	4
USDA-SR	12	4,72 ± 2,38 ^a	4 ^b

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com $p < 0,05$

¹Concentrações médias de Phe nas proteínas nas TCAs estrangeiras

²Concentrações médias de Phe nas proteínas na TCFA/ANVISA

Tabela 17 - **Correlação de Spearman**: associação entre Fenilalanina e Proteínas de Legumes

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	Correlação de Spearman
DTU FOOD	10	0,390**
FAO-AA	5	0,900*
FCNT	6	0,986*
HCNT	11	0,221**
LPFL-PKU	11	0,528**
NUTTAB	4	1,000*
NZFC	1	---
TCFA/ANVISA	12	0,998*
USDA-SR	12	0,377**

* $p < 0,05$

** $p > 0,05$

Não foi observada diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre a concentração média de Phe na proteínas da TCFA/ANVISA (Brasil) e três TCAs estrangeiras (FAO-AA, FCNT/Alemanha e NUTTAB/Austrália) cujos percentuais variaram de $3,46\% \pm 1,25$ (FAO-AA) a $4,07 \pm 1,64\%$ (FCNT/Alemanha). Nas demais TCAs, cujas concentrações médias variaram de $4,28\% \pm 0,96$ (LPFL-PKU/EUA) a $4,83\% \pm 2,46$ (HCNT/Canadá), foi evidenciada diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação à concentração da TCFA/ANVISA (Brasil) (Tabela 16). A concentração de Phe (27%) na abóbora deve ter contribuído para o elevado percentual médio encontrado para a tabela DTU FOOD (Dinamarca), de $6,18\% \pm 7,47$. Os percentuais das tabelas USDA-SR (EUA), $4,72\% \pm 2,38$, e HCNT (Canadá), $4,83\% \pm 2,46$, também devem ter sido influenciados pela concentração de 11% observada para o pimentão verde.

Para os legumes, correlação positiva entre os teores de Phe e de proteínas foi observada em todas as TCAs estrangeiras, tendo sido estatisticamente significativa em três dessas TCAs (FAO-AA, FCNT/Alemanha e NUTTAB/Austrália) ($\rho = 0,900$ a $1,000$; $p < 0,05$; Tabela 17). Os baixos valores de correlação encontrados nas tabelas DTU FOOD (Dinamarca), HCNT (Canadá) e USDA-SR (EUA) sugerem que as concentrações de Phe na proteínas dos legumes nessas TCAs apresentaram menor grau de uniformidade ($\rho = 0,221$ a $0,390$; $p > 0,05$; Tabela 17) e podem ter relação com as concentrações discrepantes encontradas para a abóbora (DTU FOOD/Dinamarca) e pimentão verde (HCNT/Canadá e USDA/EUA).

Os resultados sugerem, portanto, que é possível estimar o conteúdo de Phe dos legumes com base no conteúdo proteico, utilizando-se o percentual de 4%, na maior parte das tabelas, considerando as diferenças de concentrações evidenciadas nas análises dos alimentos entre as TCAs (Tabelas 16 e 17).

D) Raízes, tubérculos e bulbos

Em relação aos teores médios de proteínas e de Phe das raízes, tubérculos e bulbos, os resultados não sugerem diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) entre a TCFA/ANVISA (Brasil) e as oito TCAs estrangeiras. Para a fração de proteínas, a maior variação foi observada entre as tabelas TCFA/ANVISA (Brasil) e NUTTAB (Austrália): de $1,29 \pm 0,37$ g/100 a $1,41 \pm 0,47$ g/100g, respectivamente. Para Phe, a maior variação foi observada entre as tabelas DTU FOOD (Dinamarca) e TCFA/ANVISA (Brasil): de $53,27 \pm 48,78$ mg/100g a $68,18 \pm 57,16$ mg/100g, respectivamente (Tabela 18).

Tabela 18 - Média, desvio-padrão e análise comparativa dos teores de **proteínas e de fenilalanina de Raízes, Bulbos e Tubérculos** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Proteínas (g/100g)			Fenilalanina (mg/100g)		
	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	11	1,69 ± 1,45 ^a	1,71 ± 1,43 ^a	11	53,27 ± 48,78 ^a	68,18 ± 57,16 ^a
FAO-AA	9	1,42 ± 0,45 ^a	1,33 ± 0,36 ^a	9	59,78 ± 30,89 ^a	52,78 ± 14,46 ^a
FCNT	12	1,75 ± 1,28 ^a	1,7 ± 1,36 ^a	7	50,29 ± 30,81 ^a	55,86 ± 11,77 ^a
HCNT	11	1,63 ± 1,44 ^a	1,71 ± 1,43 ^a	11	68,18 ± 51,91 ^a	68,18 ± 57,16 ^a
LPFL-PKU	12	1,63 ± 1,44 ^a	1,7 ± 1,36 ^a	12	64,5 ± 38,66 ^a	67,67 ± 54,53 ^a
NUTTAB	9	1,41 ± 0,47 ^a	1,29 ± 0,37 ^a	6	61,5 ± 28,47 ^a	56,83 ± 13,08 ^a
NZFC	12	1,65 ± 1,83 ^a	1,7 ± 1,36 ^a	5	50 ± 25,5 ^a	57,6 ± 12,14 ^a
USDA-SR	12	1,61 ± 1,38 ^a	1,7 ± 1,36 ^a	12	64,25 ± 44,37 ^a	67,67 ± 54,53 ^a

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Resultados de média e DP das TCAs estrangeiras

²Resultados de média e DP da TCFA/ANVISA

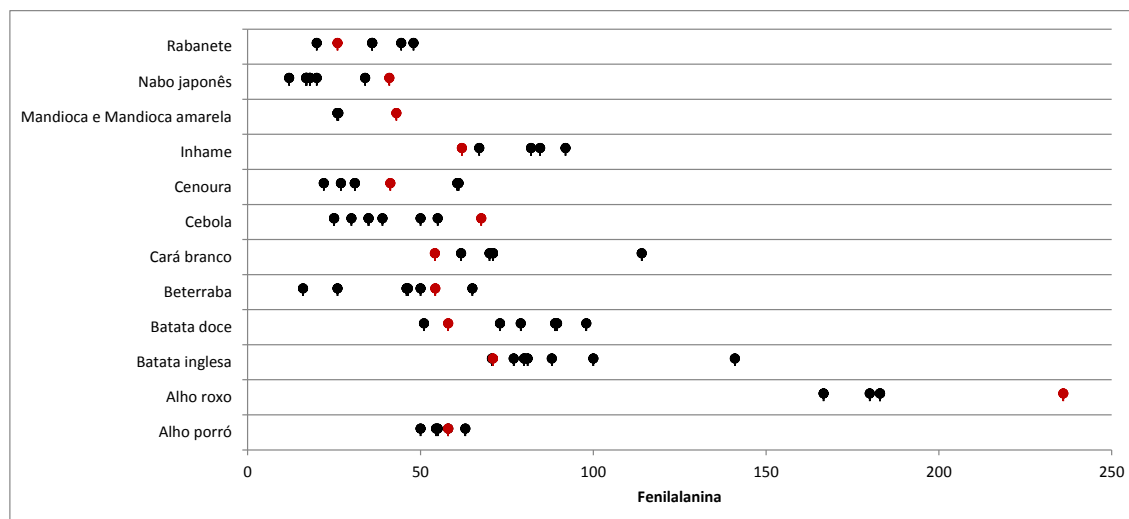


Figura 6: Teor de Phe (mg/100g) de raízes, bulbos e tubérculos nas TCAs.

Os pontos vermelhos são os teores fornecidos pela tabela TCFA/ANVISA (Brasil) e os pontos pretos são os teores fornecidos pelas TCAs estrangeiras (DTU FOOD/Dinamarca, FAO-AA, FCNT/Alemanha, HCNT/Canadá, LPPF-PKU/EUA, NUTTAB/Austrália, NZFC/Nova Zelândia, USDA-SR/EUA).

Em média, o conteúdo de Phe foi inferior ou igual a 50mg/100g para sete alimentos deste grupo: beterraba, cebola, cenoura, mandioca e mandioca amarela, nabo japonês e rabanete. Seis alimentos apresentaram conteúdo médio de Phe superior a 50mg/100g: alho porró, alho roxo, batata inglesa, batata doce, cará branco e inhame (Figura 6 e Apêndice Q). Verificou-se, contudo, uma grande dispersão nos teores de Phe ($DP > 15$) entre as TCAs para os seguintes alimentos deste grupo: alho roxo (167mg/100g a 236mg/100g), batata inglesa (71mg/100g a 141mg/100g), batata doce (51mg/100g a 98mg/100g), beterraba (16mg/100g a 65mg/100g), cará branco (54mg/100g a 114mg/100g) e cenoura (22mg/100g a 61mg/100g) (Figura 6 e Apêndice Q).

Estudos que avaliaram a composição nutricional de batatas também evidenciaram variações importantes no teor proteico desses tubérculos relacionadas à diversidade de variedades existentes e à forma de preparação. Em um estudo realizado por Burlingame, Mouillé e Charoondière (2009) sobre a composição nutricional de diferentes variedades de batatas a partir de dados descritos na literatura, os autores observaram uma variação no conteúdo proteico de menos de 1% para *Argentina* cultivar *Revolución* até 4,2% para *Spanish Roja Rinon*. Weetch; MacDonald (2006) verificaram que o conteúdo de Phe de diferentes variedades de batata, preparadas de diferentes maneiras, resultou em uma quantidade média

de 28mg de Phe por grama de proteínas. Para batatas cozidas, o teor de Phe variou de 44mg a 109mg/100g.

Tabela 19 - Média, desvio-padrão e análise comparativa das concentrações **de fenilalanina (%) de Raízes, Bulbos e Tubérculos** entre Tabelas de Composição de Alimentos estrangeiras e a Tabela de Composição de Fenilalanina em Alimentos/ANVISA/Brasil

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	TCA ¹	TCFA/ANVISA ²
DTU FOOD	11	3,14 ± 1,49 ^a	3,98 ± 0,04 ^a
FAO-AA	9	4 ± 1,07 ^a	3,99 ± 0,03 ^a
FCNT	7	3,41 ± 1,41 ^a	4 ^a
HCNT	9	4,62 ± 2,26 ^a	3,98 ± 0,04 ^a
LPFL-PKU	12	4,36 ± 1,57 ^a	3,98 ± 0,04 ^a
NUTTAB	6	3,93 ± 0,99 ^a	4 ^a
NZFC	5	3,62 ± 0,91 ^a	3,98 ± 0,04 ^a
USDA-SR	12	4,28 ± 1,72 ^a	3,98 ± 0,04 ^a

Análise estatística: letras diferentes entre as linhas, entre TCA¹ e TCFA/ANVISA, permitem observar diferenças significativas, com p<0,05

¹Concentrações médias de Phe nas proteínas nas TCAs estrangeiras

²Concentrações médias de Phe nas proteínas na TCFA/ANVISA

Tabela 20 - **Correlação de Spearman:** associação entre Phe e Proteínas de **Raízes, Bulbos e Tubérculos**

TCA estrangeira	Número de alimentos comparados	Correlação de Spearman
DTU FOOD	11	0,664*
FAO-AA	9	0,908*
FCNT	7	0,714**
HCNT	11	0,764*
LPFL-PKU	12	0,673*
NUTTAB	6	0,899*
NZFC	5	0,900*
TCFA/ANVISA	12	0,995*
USDA-SR	12	0,722*

*p<0,05

**p>0,05

Não foi observada diferença estatística (p>0,05) entre as concentrações médias de Phe na proteína das raízes, tubérculos e bulbos na TCFA/ANVISA (Brasil) e oito TCAs

estrangeiras, cujos percentuais foram da ordem de 4%, variando de 3,14%±1,49 (DTU FOOD/Dinamarca) a 4,62%±2,26 (HCNT/Canadá) (Tabela 19).

Para raízes, tubérculos e bulbos, observou-se correlação positiva entre os teores de Phe e de proteínas em todas as TCAs estrangeiras, sendo estatisticamente significativa em sete dessas TCAs ($p=0,664$ a $0,995$; $p<0,05$; Tabela 20). Apenas a tabela FCNT (Alemanha) não apresentou uma correlação estatisticamente significativa ($p=0,714$; $p>0,05$; Tabela 20).

Da mesma forma que para as verduras e legumes, os resultados sugerem que é possível estimar o conteúdo de Phe das raízes, tubérculos e bulbos com base no conteúdo proteico, utilizando-se a concentração de 4%, conforme adotado pela TCFA/ANVISA (Brasil).

As frutas e as hortaliças, devido ao teor proteico e de Phe, formam a base da alimentação dos fenilcetonúricos. Apesar de não haver consenso, estudos têm evidenciado a possibilidade de flexibilização da dieta, principalmente a partir desses vegetais. Tais pesquisas são relevantes para esses pacientes, pois se as restrições dietéticas puderem ser modificadas sem comprometer o controle metabólico, pode haver melhora da adesão ao tratamento dietoterápico e da qualidade de vida dos pacientes (MACDONALD et al., 1996; MACDONALD et al., 2003; ROHDE et al., 2012; ZIMMERMANN et al., 2012).

As abordagens utilizadas pelos países e por diferentes centros de tratamento de um mesmo país divergem sobre o consumo livre de frutas e hortaliças pelos fenilcetonúricos e a sua contribuição com Phe (AHRING et al., 2009; BLAU et al., 2010; MACDONALD et al., 2011). Segundo MacDonald et al. (2003), o método que é geralmente utilizado para a alocação de frutas e hortaliças contendo uma quantidade de Phe entre 51mg e 100mg/100g na dieta de crianças fenilcetonúricas carece de uma abordagem racional. Enquanto, para alguns vegetais, o teor de Phe é computado no cálculo da dieta, outros vegetais são permitidos livremente. Essa constatação é também válida quando se observa o guia dietético constante no Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS (Quadro 2) (Brasil, 2010).

Alguns estudos, a maioria recente, sugerem que o consumo de frutas e hortaliças com teor de Phe entre 50mg e 100mg/100g deveria ser liberado para os pacientes fenilcetonúricos, porque não impactariam negativamente nos níveis séricos de Phe (MACDONALD et al.,

2003; WEETCH; MACDONALD, 2006; MACDONALD et al., 2011; ROHDE et al. 2012; ZIMMERMANN et al., 2012).

Em um ensaio clínico conduzido com 15 pacientes fenilcetonúricos de um a 24 anos de idade, MacDonald et al. (2003) demonstraram que o uso livre de frutas e hortaliças contendo de 51mg a 100mg de Phe/100g não descompensa esses pacientes e aumenta a tolerabilidade da dieta. Em um estudo observacional prévio, realizado com 19 crianças de um a 16 anos de idade, os mesmos autores já haviam demonstrado que um aumento na proteína natural em 50% a partir de frutas e hortaliças consideradas livres, não prejudicava o controle metabólico de Phe (MACDONALD et al., 1996).

Um estudo cruzado realizado por Zimmermann et al. (2012), com 14 crianças de dois a 10 anos de idade, corrobora os achados de Macdonald et al. (1996; 2003) de que o consumo livre de frutas e hortaliças contendo menos de 100mg de Phe/100g não implicaria em riscos para o controle dos níveis de Phe sanguínea de crianças fenilcetonúricas. Resultados similares foram verificados por Rohde et al. (2012), em uma coorte com 80 crianças fenilcetonúricas, sendo 41 portadoras de PKU clássica, consumindo livremente frutas e hortaliças, contendo menos de 75mg de Phe/100g. No Reino Unido, o consumo de todos os vegetais contendo menos de 75mg de Phe/100g, exceto batatas, é livre (MACDONALD et al., 2011).

Estes autores ressaltam que a flexibilização do consumo de frutas e hortaliças contendo menos de 100mg de Phe/100g aumenta a autonomia dos pacientes, promove a adesão à dieta e proporciona melhora de sua qualidade de vida. É importante notar, ainda, que as frutas e as hortaliças são fontes de fibras, vitaminas e minerais, nutrientes que, em geral, precisam ser suplementados na dieta desses pacientes (MACDONALD et al., 2003; WEETCH; MACDONALD, 2006; MACDONALD et al., 2011; ROHDE et al., 2012; ZIMMERMANN et al., 2012). Os resultados desses estudos apresentam uma oportunidade para redefinir a alocação de frutas e hortaliças na dieta dos fenilcetonúricos (MACDONALD et al., 2003; ZIMMERMANN et al., 2012). Para uma alocação adequada, um melhor conhecimento sobre a variabilidade dos conteúdos de Phe nas frutas e hortaliças pode contribuir para o gerenciamento da dieta desses pacientes.

A escassez de dados sobre Phe em alimentos tem motivado pesquisas científicas pontuais visando suprir essa carência de informação. No Brasil, podem ser citados os estudos realizados por Lanfer-Marquez et al. (1997), Lanfer-Marquez e Guimarães (2002; 2005) que

analisaram flocos de cereais, tabletes de caldo de carne e sopas desidratadas, respectivamente; mas pesquisas sobre os teores de aminoácidos em frutas e hortaliças no Brasil não foram realizadas, apesar da biodiversidade desses alimentos no país. Na POF 2008-2009, por exemplo, foram mencionadas 211 variedades de frutas, sendo citadas 123 variedades de frutas na região Norte, 153 na região Nordeste, 103 na região Centro-Oeste, 125 na região Sudeste e 121 na região Sul (MONTEIRO et al., 2013). Portanto, o conhecimento sobre o conteúdo de Phe em frutas e hortaliças regionais, e sua inclusão em tabelas nacionais de composição de alimentos, permite aprimorar a lista de alimentos destinadas aos fenilcetonúricos e, assim, diversificar sua dieta, além de contribuir para o aporte de fibras, vitaminas e minerais.

Estudos foram realizados a fim de determinar o teor de Phe em alimentos de interesse para os fenilcetonúricos devido à escassez dos dados. Na Alemanha, Bremer, Anninos e Schulz (1996) avaliaram a composição de aminoácidos de produtos alimentícios utilizados na dieta de pacientes com erros inatos no metabolismo de proteínas e aminoácidos. Weetch e MacDonald (2006) analisaram o conteúdo de Phe de 172 alimentos, com ênfase em frutas e hortaliças, a pedido da Sociedade Nacional de Fenilcetonúria do Reino Unido. Kim et al. (2009) analisaram aminoácidos em alimentos consumidos na Coreia de forma a contribuir com o banco de dados de composição da Tabela Coreana de Composição de Alimentos.

Bremer, Anninos e Schulz (1996) compararam os resultados das análises de Phe em alimentos com os dados disponíveis na tabela alemã, publicados na edição de 1989/1990, e encontraram reduzidos teores de Phe para a maior parte das hortaliças. Os teores de Phe encontrados para várias frutas e hortaliças no estudo de Bremer, Anninos e Schulz (1996) foram também inferiores à faixa de variação observada nas nove TCAs incluídas nesta pesquisa. Da mesma forma, o teor de Phe de algumas frutas e hortaliças encontrado no estudo de Weetch e MacDonald (2006) e de Kim et al. (2009) foi inferior ao conteúdo de Phe encontrado nas nove TCAs.

Neste estudo, as análises comparativas entre os dados da TCFA/ANVISA (Brasil) e de outras tabelas estrangeiras não evidenciaram diferenças significativas entre os teores de proteínas e de Phe dos vegetais *in natura* avaliados, na maior parte das TCAs avaliadas. Esses resultados sugerem, portanto, que apesar das diferenças na composição nutricional dos vegetais, é possível utilizar a informação sobre os teores de proteínas e Phe em alimentos disponíveis em diferentes TCAs para se obter uma estimativa do teor de Phe na dieta,

provavelmente, bastante próxima do valor real. Porém, é preciso cautela na interpretação dos dados de Phe de TCAs estrangeiras, pois vários fatores concorrem para diferenças ou erros nos resultados, como métodos de análises utilizados, plano de amostragem e abordagem utilizada para gerar os dados, além das variações de composição nutricional esperadas para os vegetais *in natura*.

Isso representa um desafio para os compiladores de dados e para os profissionais que necessitam consultar diferentes TCAs para realizar a prescrição e avaliação dietéticas de seus pacientes. Diante disso, é importante que as TCAs tragam informações sobre a variabilidade dos teores de aminoácidos nesses alimentos, dado ausente na maior parte das TCAs consultadas. Essa variabilidade precisa ser considerada ao se utilizarem dados de uma TCA para elaborar listas de alimentos para os fenilcetonúricos e classificá-los como de consumo livre.

A comparação entre dados sobre proteínas e Phe de vegetais *in natura* constantes na TCFA/ANVISA (Brasil) e nas oito TCAs estrangeiras permitiu a identificação de similaridades e variações na composição desses alimentos, com relação a esses dois nutrientes. Assim, considerando as observações evidenciadas na comparação realizada e os resultados de ensaios clínicos sobre o consumo de frutas e hortaliças por fenilcetonúricos, propõe-se a classificação das frutas, verduras, legumes, raízes, tubérculos e bulbos em dois grupos, utilizando-se o teor de 75mg/100g como ponto de corte (Quadro 7) (MACDONALD et al., 2003; WEETCH; MACDONALD, 2006; AHRING et al., 2009; ROHDE et al., 2012; ZIMMERMANN et al., 2012). Esse é o limite adotado pelo Reino Unido para classificar as frutas e hortaliças de consumo livre (MACDONALD et al., 2011).

Para a classificação dos vegetais *in natura*, os teores médios de Phe foram calculados com base nos dados contidos nas nove TCAs avaliadas (DTU FOOD/Dinamarca; FAO-AA; FCNT/Alemanha; HCNT/Canadá; NUTTAB/Austrália; NZFC/Nova Zelândia; PKU-LPFL/EUA; TCFA/ANVISA; USDA-SR/EUA) (Apêndices N a Q). Contudo, foram excluídos aqueles alimentos que apresentaram maior dispersão de dados entre as TCAs ($DP > 15$) e para os quais sugere-se a realização de novas análises químicas, com um número de amostras apropriado para se conseguir valores mais fidedignos; ou então, que se consiga identificar a razão da divergência e se esta se relaciona com a variedade, local de cultivo ou outro efeito edafo-climático. Para minimizar a dispersão dos resultados é preciso que seja

adotado um plano de amostragem adequado e representativo, com base nas espécies e variedades dos vegetais cultivados e consumidos no país. Um adequado número de análises permitirá o cálculo mais preciso da média (Menezes et al., 2003). Também, o método analítico e a expressão dos resultados precisam ser considerados.

Com base nessa classificação, é possível aprimorar o guia dietético de alimentos para fenilcetonúricos, constante no Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS, incluindo no grupo verde os vegetais *in natura* com teores médios inferiores a 75mg/100g de Phe (Quadros 7 e 8) (Brasil, 2010).

Verificou-se que as frutas incluídas neste estudo apresentam teores médios de Phe inferiores a 75mg/100g, com exceção do abacate e, portanto, poderiam ser classificadas como alimentos de consumo livre para os fenilcetonúricos (Quadros 7 e 8). Devido à dispersão de dados verificada para o abacate, novas análises químicas devem ser realizadas para este alimento.

Em relação aos vegetais dos demais grupos, a maior parte apresentou teores médios de Phe inferiores a 75mg/100g, o que permite classificá-los como de consumo livre. Apenas alcachofra, rúcula e inhame apresentaram teores médios superiores a 75mg/100g (Quadros 7 e 8). Novos dados de análises químicas de proteínas e de Phe são necessários para algumas verduras, legumes, raízes, tubérculos e bulbos antes de classificá-los, devido à dispersão observada nos dados de Phe: abóbora, abóbora japonesa (cabotiá), acelga, agrião, alho roxo, batata doce, batata inglesa, beterraba, cará branco, cebolinha, cenoura, coentro, couve manteiga, ervilha em vagem, espinafre, pimentão verde, salsa fresca e salsão branco (aipo).

Quadro 7 - Classificação das frutas, verduras, legumes, raízes, bulbos e tubérculos com base no teor médio de Phe a partir de nove TCAs¹

Grupo verde - Alimentos com até 75mg de Phe/100g	Grupo amarelo - Alimentos com teor de Phe superior a 75mg/100g
<p><u>Frutas</u>: abacaxi, ameixa vermelha, banana, caqui, figo, kiwi, maçã, mamão, manga, melão, mexerica, morango, pera, pêsseso, uvas.</p> <p><u>Verduras</u>: alface, almeirão, chicória, couve-flor, repolho branco e roxo.</p> <p><u>Legumes</u>: abóbora de pescoço, berinjela, chuchu, pepino, pimentão amarelo, pimentão vermelho, quiabo, tomate.</p> <p><u>Raízes, tubérculos e bulbos</u>: alho porró, cebola, mandioca, mandioca amarela, nabo japonês, rabanete.</p>	<p><u>Verduras</u>: alcachofra e rúcula.</p> <p><u>Raízes</u>: inhame.</p>

¹TCAs: DTU FOOD/Dinamarca, FAO-AA, FCNT/Alemanha, HCNT/Canadá, LPFP-PKU/EUA, NUTTAB/Austrália, NZFC/Nova Zelândia, TCFA/ANVISA, USDA-SR/EUA.

Quadro 8- Guia dietético de alimentos para fenilcetonúricos do Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas sobre Fenilcetonúria do MS, modificado

Grupo verde	Grupo amarelo	Grupo vermelho
<p><u>Frutas:</u> Abacaxi, ameixa vermelha, banana, caqui, figo, kiwi, maçã, mamão, manga, melão, mexerica, morango, pera, pêssego, uvas.</p> <p><u>Verduras:</u> alface, almeirão, chicória, couve-flor e repolho branco e roxo.</p> <p><u>Legumes:</u> abóbora, abóbora de pescoço, berinjela, chuchu, pepino, pimentão amarelo, pimentão vermelho, quiabo, tomate.</p> <p><u>Raízes, tubérculos e bulbos:</u> alho porró, cebola, mandioca, mandioca amarela, nabo japonês e rabanete.</p> <p><u>Gorduras:</u> manteiga, margarina, toucinho, óleos e gorduras vegetais.</p> <p><u>Bebidas:</u> limonada, café, chá, água mineral, sucos de frutas e refrigerantes sem aspartame.</p> <p><u>Açúcares:</u> refinados, balas de frutas e gomas, mel, pirulitos, geleias de frutas, manjar, tapioca, sagu.</p>	<p><u>Verduras:</u> alcachofra e rúcula.</p> <p><u>Raízes:</u> inhame.</p> <p>Alimentos especiais com baixo teor de proteínas.</p> <p>Arroz.</p>	<p>Carnes, peixe e ovos.</p> <p>Nozes, soja, lentilha, ervilha, feijão, leite e produtos feitos destes alimentos.</p> <p>Laticínios: leite, queijo, sorvetes, cremes.</p> <p>Grãos, mingau de leite, cereais, pão, massas, aveia.</p> <p>Chocolate e achocolatados.</p> <p>Aspartame.</p>

Fonte: Brasil (2010)

Apesar das análises químicas laboratoriais serem recomendadas para estimar o teor de Phe nos alimentos com maior grau de precisão, os testes de correlação entre Phe e proteínas indicam que é possível prever o conteúdo de Phe nos vegetais *in natura* a partir do teor de proteínas, com um alto nível de confiança. Resultado semelhante foi observado por Pimentel et al. (2014), em análises do teor de proteínas e de aminoácidos de 16 preparações à base de vegetais, usualmente incluídas na dieta de pacientes fenilcetonúricos, em Portugal. As preparações analisadas por Pimentel et al. (2014) apresentaram de 12mg a 33mg de Phe/g de proteínas e uma alta correlação entre Phe e proteínas.

Na TCFA/ANVISA (Brasil), o teor de Phe dos vegetais *in natura* foi estimado a partir de seu teor proteico, considerando-se a concentração de 4% de Phe. Neste estudo, os dados

indicam que, para estimar o teor de Phe das frutas, deve-se utilizar preferencialmente a concentração de 3%. Para verduras, legumes, raízes, bulbos e tubérculos, a concentração de 4% se mostrou adequada. Tais resultados estão de acordo com dados descritos na literatura, que relatam uma variação de 3% a 5% de Phe na fração de proteínas nesses alimentos (BREMER; ANNINOS; SCHULZ, 1996; WEETCH; MACDONALD, 2006).

Portanto, diante da escassez de dados analíticos de Phe em alimentos, é possível concluir que os nutricionistas podem estimar o teor de Phe de vegetais *in natura* com base no teor de proteínas, apesar das limitações dessas estimativas quanto à precisão dos resultados.

Sugere-se, ainda, que sejam realizados estudos com produtos industrializados, cuja principal fonte proteica seja à base de vegetais como, por exemplo, sucos e doces à base de frutas e outros vegetais, a fim de verificar se a correlação entre Phe e proteínas dos vegetais *in natura* poderia ser aplicada também a esses produtos. Em caso positivo, as concentrações de 3% a 5% poderiam ser igualmente utilizadas para prever o conteúdo de Phe desses produtos. Recomenda-se, ainda, que análises químicas sejam feitas em preparações/receitas à base de vegetais, pois sabe-se que a forma de preparo altera a concentração de Phe na preparação, como evidenciado nos estudos de Weetch; MacDonald (2006) e Pimentel et al. (2014).

A elaboração de listas de alimentos em função dos teores de Phe, conforme descrito nos Quadros 7 e 8, pode auxiliar a prática profissional dos nutricionistas, que precisam de uma informação já estruturada e compilada para a prescrição das dietas e orientação de seus pacientes. Já os pacientes demandam uma informação de fácil acesso que viabilize uma consulta rápida e a preparação de cardápios variados que leve em conta sua rotina diária.

6 CONCLUSÕES

- Os teores de Phe nas TCAs são comparáveis entre si para cerca de 70% dos vegetais *in natura* avaliados. Os 30% restantes necessitam de novas análises químicas para confirmação dos resultados ou elucidação da razão das diferenças encontradas, devido à elevada dispersão dos teores de proteínas e de Phe observada entre as TCAs (DP>15).
- Tabelas que utilizam dados primários, como a USDA-SR (EUA) e a NUTTAB (Austrália), e que possuem um protocolo para documentação, manutenção e atualização desses dados, em geral, disponibilizam resultados mais abrangentes e de melhor qualidade e, portanto, mais confiáveis. Tabelas, cujos resultados são oriundos de dados secundários, têm uma chance maior de conter informação antiga e desatualizada, como verificado na tabela FAO-AA, cujos dados foram obtidos na década de 1960, e nas tabelas HCNT (Canadá) e DTU FOOD (Dinamarca), cujos dados de Phe para alguns vegetais se mostraram discrepantes.
- O índice de correlação observado entre os teores de proteína e de Phe dos vegetais avaliados (3% nas frutas e de 4% nos demais vegetais) apoia a estimativa do percentual Phe a partir do teor proteico.
- É necessário aprimorar a TCFA/ANVISA (Brasil), em relação à descrição dos vegetais *in natura*. É importante incluir informações sobre variedade, além de gênero, espécie e parte da planta analisada, com o objetivo de se ter uma identificação mais precisa desses alimentos. Ainda, que seja disponibilizada a tabela brasileira também em língua inglesa para facilitar a consulta por outros países.
- Dados disponíveis em outras tabelas sobre o conteúdo de Phe dos vegetais estudados são comparáveis com a TCFA/ANVISA. Porém, destacamos a importância de uma tabela nacional de composição de alimentos tanto pelo acesso à população no idioma do país quanto à inclusão de frutas exóticas e preparações regionais que não constam nas tabelas internacionais. Constatou-se que várias espécies de vegetais, típicos do Brasil, não constam das tabelas do exterior.
- O conhecimento sobre a variabilidade no conteúdo de Phe de vegetais *in natura* a partir dos dados expressos em diferentes TCAs permitiu reduzir as incertezas e dar maior confiabilidade aos teores de Phe dos alimentos vegetais. Estes resultados visam aprimorar e ampliar os guias dietéticos de alimentos destinados a fenilcetonúricos, bem como

auxiliar os nutricionistas na prescrição das dietas, proporcionando uma informação de mais fácil acesso para que pacientes e seus familiares preparem cardápios variados, que leve em conta sua rotina diária.

- Com base em estudos clínicos recentes, sugerimos que os vegetais cujos teores médios de Phe foram inferiores a 75mg/100g sejam classificados como de consumo livre pelos fenilcetonúricos. Neste estudo, quinze frutas e dezenove vegetais (verduras, legumes, raízes, tubérculos e bulbos) apresentaram teores médios de Phe inferiores a 75mg/100g.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n.360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1, p. 33.

_____. Resolução RDC n.19, de 5 de maio de 2010. Dispõe sobre a obrigatoriedade das empresas informarem à ANVISA a quantidade de fenilalanina, proteínas e umidade de alimentos, para elaboração da tabela do conteúdo de fenilalanina em alimentos, assim como disponibilizar as informações nos sítios eletrônicos das empresas ou serviço de atendimento ao consumidor (SAC). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 mai. 2010. Seção 1, p. 61.

_____. **Tabela de Conteúdo de Fenilalanina em Alimentos**, 2013. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Fenilcetonuria>>. Acesso em: 17 out. 2013.

AHRING, K. et al. Dietary management practices in phenylketonuria across European centres. **Clinical Nutrition**, v. 28, p. 231-236, 2009.

AMORIM, T. et al. Aspectos clínicos da fenilcetonúria em serviços de referência em triagem neonatal da Bahia. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**, v. 5, n. 4, p. 457-462, 2005.

_____. Aspectos clínicos e demográficos da fenilcetonúria no Estado da Bahia. **Revista Paulista Pediatria**, v. 29, n. 4, p. 6217-617, 2011.

ANDRESEK, S.; GOLC-WONDRA, A.; PROSEK, M. Determination of phenylalanine and tyrosine by liquid chromatography/mass spectrometry. **Journal of AOAC International**, v. 86, n. 4, p. 753-758, 2003.

ASSIS, M. A. A.; NAHAS, M. V. Aspectos motivacionais em programas de mudança de comportamento alimentar. **Revista de Nutrição**, v. 12, n. 1, p. 33-41, 1999.

BELJKAS et al. Rapid method for determination of protein content in cereals and oilseeds: validation, measurement uncertainty and comparison with the Kjeldahl method. **Accreditation and Quality Assurance**, v. 15, p. 555-561, 2010.

BLAU, N. et al. Management of phenylketonuria in Europe: Survey results from 19 countries. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 99, p. 109-115, 2010.

BLAU, N.; BLASKOVICS, M. Hyperphenylalaninemia. In: BLAU, N.; DURAN, M.; BLASKOVICS, M.(Ed.). **Physician's Guide to the Laboratory Diagnosis of Metabolic Diseases**. London: Chapman & Hall, 1996: p. 65-78.

BLAU, N.; SPRONSEN, F. J.; LEVY, H. Phenylketonuria. **Lancet**, v. 376, p. 1417-1427, 2010.

BOOGERS, I. et al. Ultra-performance liquid chromatographic analysis of amino acids in protein hydrolysates using an automated pre-column derivatisation method. **Journal of Chromatography A.**, v. 1189, p. 406-409, 2008.

BOTLER, J.; CAMACHO, L.A.B.; CRUZ, M. M. Triagem neonatal – o desafio de uma cobertura universal e efetiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 493-508, 2010.

_____. Phenylketonuria, congenital hypothyroidism and haemoglobinopathies: public health issues for a Brazilian newborn screening program. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 9, p. 1623-1631, 2012.

BRANDALIZE, S. R. C; CZERESNIA, D. Avaliação do programa de prevenção e promoção da saúde de fenilcetonúricos. **Revista de Saúde Pública**, n. 38, v. 2, p. 300-306, 2004.

BRASIL. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Seção I, p. 1.

_____. Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira**, 2005. 1ª ed. 319p. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/editora/produtos/livros/pdf/05_1109_M.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores do Programa Nacional de Triagem Neonatal**, 2007. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/INDICADORES_TRIAGEM_NEONATAL.pdf>. Acesso em: 17 abr 2012.

_____. Manual de Normas Técnicas e Rotinas Operacionais do Programa Nacional de Triagem Neonatal. Brasília, DF, 2002a. 92 p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_normas_neonatal.pdf> Acesso em: 13 Mar 2013.

_____. Portaria n. 847, de 6 de novembro de 2002. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas – Fórmula de Aminoácidos isenta de Fenilalanina. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 nov. 2002b. Seção 1, p. 83.

_____. Portaria GM/MS n. 822/GM, de 6 de junho de 2001. Institui no âmbito do Sistema Único de Saúde, o Programa Nacional de Triagem Neonatal/PNTN. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 jun. 2001. Seção 1, p. 33.

_____. Portaria SAS/MS nº 712, de 17 de dezembro de 2010. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas: Fenilcetonúria. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez. 2010. Seção 1, p. 107.

_____. Portaria SVS/MS n. 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 mar. 1998.

_____. Resolução CNNPA n. 12, de 24 de julho de 1978. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo. Brasília, DF, 24 jul. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf> Acesso em: 10 abr. 2014.

BREMER, H. J.; ANNINOS, A.; SCHULZ, B. Amino acid composition of food products used in the treatment of patients with disorders of the amino acid and protein metabolism. **European Journal of Pediatrics**, v. 155, Supl. 1, p. S108-S114, 1996.

BURLINGAME, B. Fostering quality data in food composition databases: visions for the future. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 17, p. 251–258, 2004.

BURLINGAME, B.; MOUILLÉ, B.; CHAROONDIÈRE, R. Nutrients, bioactive non-nutrients. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, p. 494 – 502, 2009.

BURRAGE, L. C. et al. High prevalence of overweight and obesity in females with phenylketonuria. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 107, p. 43 - 48, 2012.

CAMP, K. M.; LLOYD-PURYEAR, M. A.; HUNTINGTON, K. L. Nutritional treatment for inborn errors of metabolism: Indications, regulations, and availability of medical foods and dietary supplements using phenylketonuria as an example. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 107, p. 3–9, 2012.

CARVALHO, T. M. Resultados do levantamento epidemiológico da sociedade brasileira de triagem neonatal (SBTN). **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 13, p. S109-35, 2003.

CARVALHO, T. M. et al. Newborn screening: A national public health programme in **Brazil** **Journal of Inherited Metabolism and Disease**, v. 30, p. 615, 2007.

CENTERWALL, S. A.; CENTERWALL, W. R. The discovery of phenylketonuria: the story of a young couple, two retarded children, and a scientist. **Pediatrics**, v. 105, p. 89-103, 2000.

CHARRONDIÈRE, U. R. et al. The European Nutrient Database (ENDB) for Nutritional Epidemiology. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 15, p. 435-451, 2002.

_____. FAO/INFOODS food composition database for biodiversity. **Food Chemistry**, v. 140, p. 408 – 412, 2013.

CHARRONDIÈRE, U. R.; BURLINGAME, B. Report on the FAO/INFOODS Compilation tool: A simple system to manage food composition data. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 24, p. 711-715, 2011.

CHIACCHIERINI, E. et al. Milk Soluble Whey Proteins: Fast and Precise Determination with Dumas Method. **Analytical Letters**, v. 36, n. 11, p. 2473-2484, 2003.

CONOVER, W. J. *Practical Nonparametric Statistics*, Third Edition, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1998.

COTUGNO, G. et al. Adherence to diet and quality of life in patients with phenylketonuria. **Acta Paediatrica**, v. 100, p. 1144-1149, 2011.

DEHARVENG, G. et al. Comparison of nutrients in the food composition tables available in the nine European countries participating in EPIC. **European Journal of Clinic Nutrition**, v. 53, p 60-79, 1999.

DERMIKOL, M. et al. Follow up of phenylketonuria patients. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 104, p. S31-S39, 2011.

DTU NATIONAL FOOD INSTITUTE. **The National Food Institute's Food Composition Databank version 7.01**, 2009. Disponível em: <<http://www.foodcomp.dk/>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

ERSHOW, A. G. Research science, regulatory science, and nutrient databases: achieving an optimal convergence. Capstone Lecture. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, p. 255–268, 2003.

FEILLET, F. et al. Challenges and Pitfalls in the Management of Phenylketonuria. **Pediatrics**, v. 126, n. 2, p. 333 - 341, 2010a.

FEILLET, F. et al. Outcomes beyond phenylalanine: an international perspective. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 99, p. S79–S85, 2010b.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Amino-acid content of foods and biological data on proteins**. FAO food and nutrition series, n. 24, 1970. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/005/AC854T/AC854T00.htm>>. Acesso em 01 Mar. 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAO/INFOODS Analytical Food Composition Database Version 1.0 – AnFood1.0**. Rome:FAO, 2012a. Disponível em: <<http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/faoinfoods-databases/en/>>. Acesso em 01 Mar. 2014.

_____. **FAO/INFOODS Food Composition Database for Biodiversity Version 2.1 – BioFoodComp2.1**. Rome:FAO, 2013. Disponível em:

<<http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/faoinfoods-databases/en/>>. Acesso em 01 Mar. 2014.

_____. **FAO/INFOODS. Guidelines for Checking Food Composition Data Prior to the Publication of a User Table/Database, Version 1.0.** FAO. Rome: FAO, 2012b. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/ap810e/ap810e.pdf>>. Acesso em: 12 Dez. 2013.

_____. **FAO/INFOODS Guidelines for Food Matching. Version 1.1.** Rome: FAO, 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/ap810e/ap810e.pdf>>. Acesso em: 12 Dez. 2013.

_____. **Food energy – methods of analysis and conversion factors.** FAO Food and Nutrition Paper 77. Rome, 2003. 93p. Disponível em: <http://www.fao.org/uploads/media/FAO_2003_Food_Energy_02.pdf>. Acesso em: 12 Jan. 2013.

FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND. **Explanatory notes for use with NUTTAB 2010**, 2011. 53p. Disponível em: <<http://www.foodstandards.gov.au/science/monitoringnutrients/nutrientables/pages/default.aspx>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

_____. **NUTTAB 2010 Online Searchable Database**, 2010. Disponível em: <<http://www.foodstandards.gov.au/science/monitoringnutrients/nutrientables/pages/default.aspx>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

GIOVANNINI, M. et al. Phenylketonuria: nutritional advances and challenges. **Nutrition & Metabolism**, v. 9, n.7, 2012.

GIUNTINI, E.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Composição de alimentos: um pouco de história. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, v. 56, n. 3, p. 295 - 303, 2006.

GREENFIELD, H.; SOUTHGATE, D.A.T. **Food Composition data: production, management and use.** 2nd ed. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO). 2003.288p.

GUIMARÃES, C. P.; LANFER-MARQUEZ, U. M. Composição Química de Tabletes de Caldo de Carne: Nitrogênio Proteico, Não-Proteico e Fenilalanina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 308-313, 2002.

HARRISON, G. G. Fostering data quality in food composition databases: applications and implications for public health. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 17, p. 259-265, 2004.

HAYTOWITZ, D. B.; PEHRSSON, L.P.R. USDA's Nutrient Databank System – A tool for handling data from diverse sources. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, p. 433-441, 2009.

HEALTH CANADA. **The Canadian Nutrient File database**, 2010. Disponível em: <<http://www.hc-sc.gc.ca/>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

HOEKS, M. P. A.; HEIJER, M.; JANSSEN, M. C. H. Adult issues in phenylketonuria. **The Netherlands Journal of Medicine**, v. 67, p. 2-6, 2009.

INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (INFOODS). International food composition table/database directory. Disponível em: <<http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/en/>>. Acesso em: 01 Mar. 2014

IRELAND, J. D.; MOLLER, A. Review of International Food Classification and Description. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 13, p. 529-538, 2000.

JUNG, S. et al. Comparison of Kjeldahl and Dumas Methods for Determining Protein Contents of Soybean Products. **Journal of AOCS**, v. 80, n. 12, p. 1169 – 1173, 2003.

KIM, B. H. et al. Development of amino acid composition database for Korean foods. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, p. 44-52, 2009.

LANFER-MARQUEZ, U. M. L. et al. Estudo da Composição Química de Flocos de Cereais com Ênfase nos Teores de Fenilalanina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 17, n. 3, p.314 - 316, 1997.

LANFER-MARQUEZ, U. M. L.; GUIMARÃES, C. P. Composição Química de Tabletes de Caldo de Carne: Nitrogênio Proteico, Não-Proteico e Fenilalanina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 308-313, 2002.

_____. Estimativa do teor de fenilalanina em sopas desidratadas instantâneas: importância do nitrogênio de origem não-proteica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, n. 3, p. 365-375, 2005.

LECLERCQ, C. et al. Food Composition Issues – implications for the development of food-based dietary guidelines. **Public and Health Nutrition**, v. 2, n. 2B, p. 677 - 682, 2001.

MACDONALD, A. et al. Factors affecting the variation in plasma phenylalanine in patients with phenylketonuria on diet. **Archives of Disease in Childhood**, v. 74, p. 412-417, 1996.

MACDONALD, A. et al. W. Free use of fruits and vegetables in phenylketonuria. **Journal of Inherited Metabolism and Disease**, v. 26, p. 327-338, 2003.

MACDONALD, A.; GÖKMEN-ÖZEL, H.; DALY, A. Changing dietary practices in phenylketonuria. **The Turkish Journal of Pediatrics**, v. 51, p. 409-417, 2009.

MACDONALD, A. et al. The reality of dietary compliance in the management of phenylketonuria. **Journal of Inherited Metabolism and Disease**, v. 33, p. 665-670, 2010.

MACDONALD, A. et al. Nutrition in phenylketonuria. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 104, p. S10 – S18, 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2003. 311p.

MARTINS, F. F. et al. Metabolismo do cálcio na fenilcetonúria. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 419-428, 2009.

MENEZES, E.W. et al. Quality and variability of food composition data. **Journal of Brazilian Society Food and Nutrition**, v. 26, p. 63-76, 2003.

MERCHANT, A T.; DEGHAN, M. Food composition database development for between country comparisons. **Nutrition Journal**, v. 5, n. 2, p. 1-8, 2006.

MILLER, E. L. et al. Repetability and reproducibility of determination of the Nitrogen Content of Fishmeal by the Combustion (Dumas) Method and Comparison with the Kjeldahl Method: Interlaboratory Study, **Journal of AOAC International**, v. 90, n. 1, 2007.

MIRA, N. V. M.; LANFER-MARQUEZ, U. M. L. Importância do diagnóstico e tratamento da fenilcetonúria. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 86-96, 2000.

MONTEIRO, L. T. B.; CANDIDO, L. M. B. Fenilcetonúria no Brasil: evolução e casos. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 3, p. 381-387, 2006.

MONTEIRO, L. S. et al. Biodiversidade de frutas consumidas no Brasil: Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009. **Nutrire**, v. 38, Suplemento, p. 413, 2013.

NALIN, T. et al. Fenilcetonúria no Sistema Único de Saúde: Avaliação de Adesão ao Tratamento em um Centro de Atendimento do Rio Grande do Sul. **Revista HCPA**, v. 30, n. 3, p. 225-232, 2010.

NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. **Manual de Laboratórios: Solo, Água, Nutrição Vegetal, Nutrição Animal e Alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313p.

OSMO, H. G.; SILVA, I. W.; FEFERBAUM, R. Fenilcetonúria: da Restrição Dietética à inclusão socioeconômica. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 23, n. 2, p. 104 – 110, 2008.

PIMENTEL, F. B. et al. Phenylketonuria: Protein content and amino acids profile of dishes for phenylketonuric patients. The relevance of phenylalanine. **Food Chemistry**, v. 149, p. 144-150, 2014.

PENNINGTON, J. A. T. Applications of food composition data: Data sources and considerations for use. **Journal of Food Composition Analysis**, v. 21, p. S3-S12, 2008.

PODER JUDICIÁRIO. Justiça Federal. **Ação Civil Pública n. 89.0037465-6**, 2008.
Disponível em:

<http://www.jfsp.jus.br/assets/Uploads/administrativo/NUCS/decisoos/2008/080901audiencia_fenilcetonuria.pdf>. Acesso em: 17 Abr. 2012.

ROHDE, C. et al. Unrestricted consumption of fruits and vegetables in phenylketonuria: no major impact on metabolic control. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 66, p. 633-638, 2012.

SCHLOTKE, F. et al. EUROFOODS Recommendations for Food Composition Database Management and Data Interchange. **Journal of Food Composition Analysis**, v. 13, p. 709 - 744, 2000.

SCHUETT, V. E. **Low Protein Food List for PKU**. 3rd ed. SHS North America:USA, 2010. 288p.

SERRANO, S.; RINCÓN, F.; GARCÍA-OLMO, J. Cereal protein analysis via Dumas method: Standardization of a micro-method using the EuroVector Elementar Analyser. **Journal of Cereal Science**, v. 58, p. 31 – 36, 2013.

SIMONE, A. H. et al. Could the Dumas Method Replace the Kjeldahl Digestion for Nitrogen and Crude Protein Determinations in Foods? **Journal of the Science of Food and Agriculture**, n. 73, p. 39-45, 1997.

SIVAKUMARAN, S.; HUFFMAN, L.; GILMORE, Z. New Zealand FOODfiles 2012 Manual. New Zealand: The New Zealand Institute for Plant & Food Research Limited, 2013. Disponível em: <<http://www.foodcomposition.co.nz>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

SOUCI, S. W., FACHMANN, W. K. **Food composition and nutrition tables**, 2008. Disponível em: <<http://www.sfk-online.net/>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

SOUTHGATE, D. A. T. Data Quality in Sampling, Analysis, and Compilation. **Journal of Food Composition Analysis**, v. 15, p. 507-513, 2002.

SOUZA, C. F. M.; SCHWARTZ, I. V.; GIUGLIANI, R. Triagem Neonatal de Distúrbios Metabólicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, n. 1, p. 129-137, 2002.

SPRONSEN, F. J.; ENNS, G. M. Future treatment strategies in phenylketonuria. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 99, p. S90-S95, 2010.

STRANIERI, I.; TAKANO, O. A. Avaliação do serviço de referência em triagem neonatal para hipotireoidismo congênito e fenilcetonúria no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 53, n. 4, p. 446-452, 2009.

THE NEW ZEALAND INSTITUTE FOR PLANT & FOOD RESEARCH. NEW ZEALAND MINISTRY OF HEALTH. **New Zealand Food Composition Database**, 2013. Disponível em: <<http://www.foodcomposition.co.nz/>>. Acesso em: 01 Mar. 2014.

TRUSWELL, A. S. INFOODS Guidelines for Describing Foods: A Systematic Approach to Describing Foods to Facilitate International Exchange Food Composition Data. **Journal of Food Composition Analysis**, v. 4, p. 18 - 38, 1991.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Agricultural Research Service. **USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26**, 2013a. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>>. Acesso em: 01 Nov. 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Composition of Foods Raw, Processed, Prepared USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26 Documentation and User Guide**, 2013b. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>>. Acesso em: 01 Nov. 2013.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4ª ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/>>. Acesso em: 17 Abr 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos para Fenilcetonúricos**. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/fenilcetonuricos/>>. Acesso em: 17 Abr 2012.

UUSITALO, U. et al. Food composition database harmonization for between-country comparisons of nutrient data in the TEDDY Study. **Journal of Food Composition Analysis**, n. 24, p. 494– 505, 2011.

WEETCH, E.; MACDONALD, A. The determination of phenylalanine content of foods suitable for phenylketonuria, **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 19, p. 229–236, 2006.

ZIMMERMANN, M. et al. Positive effect of a simplified diet on blood phenylalanine control in different phenylketonuria variants, characterized by newborn BH4 loading test and PAH analysis. **Molecular Genetics and Metabolism**, v. 106, p. 264-268, 2012.

ANEXO A - CARTA DO COMITÊ DE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Tabelas de composição de fenilalanina em alimentos: análise dos teores de proteínas e fenilalanina para uso como referência no tratamento dos pacientes fenilcetonúricos

Pesquisador: Ana Claudia Marquim Firmo de Araújo

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 17830413.1.0000.0030

Instituição Proponente: FACULDADE DE SAÚDE - FS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 389.679

Data da Relatoria: 09/07/2013

Apresentação do Projeto:

Não se aplica

Objetivo da Pesquisa:

Não se aplica

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se aplica

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não se aplica

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não se aplica

Recomendações:

Não se aplica

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto Não envolve seres humanos. Solicito dispensa de análise.

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900
 UF: DF Município: BRASÍLIA
 Telefone: (61)3107-1947 Fax: (61)3307-3799 E-mail: cepfs@unb.br

ÉTICA

Situação do Parecer:

Retirado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

BRASÍLIA, 10 de Setembro de 2013

 Assinador por:
 Natan Monsores de Sá
 (Coordenador)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
África Ocidental	<i>West African Food Composition Table</i>	2012	Inglês	472 alimentos; 13 grupos de alimentos; 28 componentes alimentares.	Não	http://www.bioversityinternational.org/
Alemanha	<i>Souci-Fachmann-Kraut Online Database</i>	2008	Alemão e inglês	800 alimentos; 8 grupos de alimentos; 260 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos <i>in natura</i> com até 5% de teor proteico.	http://www.sfk-online.net/
Argentina	<i>Tabla de Composición de Alimentos</i>	2010	Espanhol	Alimentos: N/I; 10 grupos de alimentos; 10 componentes alimentares.	Não	http://www.unlu.edu.ar/~argenfoods/Tablas/Tabla.htm
Ásia	<i>ASEAN Food Composition Tables;</i>	2010	Inglês; malásia; filipino; tailandês; vietnamita.	1750 alimentos; 18 grupos de alimentos; 21 componentes alimentares.	Não	ASEAN Food Technology and Information Service: http://www.aseanfood.info/

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
Austrália	<i>FSANZ - NUTTAB</i>	2010	Inglês	2.668 alimentos; 19 grupos de alimentos; 245 componentes alimentares.	Sim: informações sobre Phe disponíveis para alimentos <i>in natura</i> com até 5% de proteínas.	http://www.foodstandards.gov.au/science/monitoringnutrients/nutrientables/pages/default.aspx
Bangladesh	<i>Food Composition Table for Bangladesh</i>	2013	Inglês	381 alimentos; 15 grupos de alimentos; 10 componentes alimentares.	Sim: apenas para alimentos com teor proteico superior a 5%.	http://www.du.ac.bd/DownLoads/qlink/foodtable8114.pdf
Brasil	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos	2008	Português	Allimentos: N/D; Grupos de alimentos: N/D; 17 componentes alimentares.	Não.	http://www.fcf.usp.br/tabela/
Brasil	TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos	2011	Português	597 alimentos; 15 grupos de alimentos; 46 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos <i>in natura</i> , com até 5% de proteínas.	http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
Canadá	<i>Health Canada - Canadian Nutrient File</i>	2010	Inglês e francês	5.807 alimentos; 23 grupos de alimentos; 150 componentes alimentares	Sim: informações disponíveis para alimentos <i>in natura</i> com teor proteico de até 5%.	http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/fiche-nutri-data/index-eng.php
Chile	<i>Composición química de alimentos chilenos.</i>	1992	Espanhol	Alimentos: N/D; 15 grupos de alimentos; 38 componentes alimentares.	Sim: apenas para alimentos com teor proteico superior a 5%.	http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/schmidth03/index.html
Colômbia	<i>Tabla de composición de alimentos colombianos</i>	N/D	Espanhol	1.953 alimentos; 20 grupos de alimentos; 12 componentes alimentares.	Não.	http://alimentoscolombianos.icbf.gov.co/alimentos_colombianos/consulta_alimento.asp
Dinamarca	<i>Danish Food Composition Databank, versão 7</i>	2008	Dinamarquês e inglês	1.049 alimentos; 17 grupos de alimentos; 37 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos <i>in natura</i> com teor proteico até 5%.	http://www.foodcomp.dk/db_default.asp

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
Eslováquia	Slovak Food Composition Database Online	2013	Eslovaco e inglês	1400 alimentos; 24 grupos de alimentos; 53 componentes alimentares.	Não.	http://www.pbd-online.sk/en#
Espanha	<i>Base de Datos Española de Composición de Alimentos - RedBEDCA</i>	N/D	Espanhol e inglês	Alimentos: N/I; 13 grupos de alimentos; 27 componentes alimentares.	Não.	http://www.bedca.net/
Estados Unidos	<i>USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 26</i>	2013	Inglês	8.643 alimentos; 25 grupos de alimentos; 150 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos <i>in natura</i> com até 5% de teor proteico.	http://www.ars.usda.gov/nutrientdata
Estônia	<i>Estonian Food Composition Database, versão 5</i>	2013	Idioma de origem e inglês	2.700 alimentos; 31 grupos de alimentos; 59 componentes alimentares.	Não.	http://tka.nutridata.ee/tka/index.action

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
FAO	Amino-Acid Content Of Foods And Biological Data On Proteins	1970	Inglês, francês e espanhol	1.300 alimentos; 11 grupos de alimentos; 18 aminoácidos.	Sim: informações disponíveis para alimentos in natura com até 5% de teor proteico.	http://www.fao.org/docrep/005/AC854T/AC854T00.htm
FAO	<i>FAO/INFOODS Food Composition Database for Biodiversity - Version 2.1 (BioFoodComp2.1)</i>	2013	Inglês, francês e espanhol	6.411 alimentos; 12 grupos de alimentos; 451 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos in natura com até 5% de teor proteico.	http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/faoinfoods-databases/en/
FAO	<i>The FAO/INFOODS Analytical Food Composition Database 1.0</i>	2012		1.139 alimentos; 12 grupos de alimentos; 299 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos in natura com até 5% de teor proteico.	http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/faoinfoods-databases/en/

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
Finlândia	<i>Fineli - Finnish Food Composition Database</i>	2013	Inglês	3.700 alimentos; 18 grupos de alimentos; 55 componentes alimentares.	Não.	http://www.fineli.fi/index.php?lang=en
Holanda	<i>NEVO Dutch Food Composition Database</i>	2013	Holandês e inglês	2.194 alimentos; 23 grupos de alimentos; 250 componentes alimentares.	Não.	http://www.rivm.nl/en/Topics/D/Dutch_Food_Composition_Database
Ilhas do Pacífico	<i>Pacific Islands Food Composition Tables, Second Edition, FAO.</i>	2004	Inglês	Alimentos: N/I; 20 grupos de alimentos; 22 componentes alimentares.	Não.	ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5432e/y5432e00.pdf
Islândia	<i>ISGEM (The Icelandic Food Composition Database)</i>	N/D	Finlandês e Inglês	1.100 alimentos; 45 componentes alimentares.	Não.	http://www.matis.is/ISGEM/en/
Nigéria	<i>Nigerian Food and Nutrient database_2001</i>	2005	Inglês	770 alimentos; Grupos de alimentos: N/A; 14 componentes alimentares.	Não.	http://www.fiasme.com

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
Nova Zelândia	<i>New Zealand Food Composition Database</i>	2013	Inglês	2.500 alimentos; 85 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos in natura com até 5% de teor proteico.	http://www.foodcomposition.co.nz/foodfiles
Peru	<i>Tablas Peruanas de Composición de Alimentos</i>	2009	Espanhol	674 alimentos; 16 grupos de alimentos; 20 componentes alimentares.	Não.	http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf
Portugal	Tabela de Composição de Alimentos	2010	Português	962 alimentos; 14 grupos de alimentos; 42 componentes alimentares.	Não.	http://www.inasa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/Paginas/TabelaAlimentos.aspx
Reino Unido	<i>Nutrient Analysis of Fruit and Vegetables</i>	2013	Inglês	52 componentes alimentares.	Não.	https://www.gov.uk/government/publications/nutrient-analysis-of-fruit-and-vegetables

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
Reino Unido	<i>Food Standards Agency - McCance and Widdowson's The Composition of Foods integrated dataset</i>	2002	Inglês	3.423 alimentos; 15 grupos de alimentos; componentes alimentares: N/I.	Sim.	http://tna.europarchive.org/20110116113217/http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/
República Tcheca	<i>Czech Food Composition Database, Version 4.13</i>	N/D	Checo e Inglês	512 alimentos; 13 grupos de alimentos; 27 componentes alimentares.	Sim: apenas para alimentos industrializados/p rocessados.	http://www.czfcdb.cz/en/
Suíça	<i>Swiss Food Composition Database</i>	N/D	Inglês, alemão, Italiano, francês.	7.000 alimentos; 13 grupos de alimentos; 38 componentes alimentares.	Não.	http://naehrwertdaten.ch/request?query=CompSearch&xml=MessageData&xml=MetaData&xsl=SearchComponent&lan=en
Tailândia	<i>Thai Food Composition Tables</i>	2010	Inglês; tailandês	1.055 alimentos; 16 grupos de alimentos; 21 componentes alimentares.	Não.	http://www.inmu.mahidol.ac.th/aseanfoods/

Continua

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE A - Inventário de Tabelas de Composição de Alimentos nacionais e internacionais (continuação)

Origem	Nome	Última versão	Idiomas	Alimentos, grupos de alimentos e componentes alimentares	Dados sobre aminoácidos	Website
Tanzânia	<i>Tanzania Food Composition Tables</i>	2008	Inglês	400 alimentos; 8 grupos de alimentos; 47 componentes alimentares.	Sim: informações disponíveis para alimentos com teores proteicos superiores a 5%.	http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/files/2012/10/tanzania-food-composition-tables.pdf
Turquia	<i>Turkish Food Composition Database</i>	2013	Turco e inglês	500 alimentos; 13 grupos de alimentos; 100 componentes alimentares.	Sim, exceto para frutas, verduras, legumes, raízes, bulbos e tubérculos.	http://www.turkomp.gov.tr/foods/

Conclusão

Fontes: INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS (2014)

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Abacate	Abacate <i>Persea americana</i> mill.	<i>Avocado</i> <i>Persea Americana</i>	<i>Avocados, raw,</i> <i>Persea americana</i> <i>All commercial varieties (Based on 86% California and 14% Florida varieties)</i>	<i>Avocado,</i> <i>mashed</i>	<i>Avocado, raw,</i> <i>all commercial varieties</i>	<i>Avocado,</i> <i>raw Persea gratissima gaertn</i>	<i>Avocado, raw</i> <i>Persea americana Miller</i>	<i>Avocado,</i> <i>Fuerte,</i> <i>flesh, raw</i> <i>Persea Americana</i>	<i>Avocado,</i> <i>fuerte, raw</i> <i>Persea americana</i>
Abacaxi	Abacaxi <i>Ananas comosus (L.) Merrill</i>	N/D	<i>Pineapple, raw,</i> <i>all varieties</i> <i>Ananas comosus</i>	<i>Pineapple,</i> <i>extra sweet variety, fresh, chunks</i>	<i>Pineapple,</i> <i>raw</i>	<i>Pineapple</i> <i>Ananas sativus schult.</i>	<i>Pineapple, raw</i> <i>Ananas comosus (L.) Merr.</i>	<i>Pineapple,</i> <i>flesh, raw</i> <i>Ananas comosus</i>	<i>Pineapple</i> <i>(cayenne),</i> <i>peeled, raw</i> <i>Ananas comosus</i>
Açaí	Açaí <i>Euterpe oleracea Mart.</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Acerola	Acerola <i>Malpighia glabra</i>	N/D	Acerola, (<i>west indian cherry</i>), <i>raw</i> <i>Malpighia emarginata</i>	N/D	Acerola <i>West Indian cherry,</i> <i>raw</i>	Acerola <i>Malpighia punicifolia L.</i>	N/D	N/D	N/D

Continua

APÊNDICE B -Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Ameixa vermelha	Ameixa vermelha <i>Prunus salicina Lindl.</i>	N/D	<i>Plums, raw Prunus spp.</i>	<i>Plums, fresh, medium</i>	<i>Plum, raw</i>	<i>Plum Prunus domestica L.</i>	<i>Plum, raw Prunus domestica L.</i>	<i>Plum, combined cultivars, flesh & skin, raw Prunus domestica</i>	<i>Plum, unpeeled, raw Prunus domestica</i>
Banana, diversas variedades	Banana, maçã; Banana, ouro; Banana, prata <i>Musa ssp.</i> , Banana, terra <i>Musa x paradisiacal L.</i>	<i>Banana Musa spp.</i>	<i>Bananas, raw Musa acuminata Colla</i>	<i>Banana, fresh, peeled, medium</i>	<i>Banana, raw</i>	<i>Banana Musa paradisiaca L.</i>	<i>Banana, raw Musa paradisiaca L.</i>	<i>Banana, flesh, raw Musa spp.</i>	<i>Banana, lady finger or sugar, peeled, raw Musa acuminata x Musa balbisiana</i>
Caju	Caju <i>Anacardium occidentale L.</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Caqui	Caqui <i>Diospyros kaki L.</i>	<i>Persimmon kaki Diospyros kaki</i>	<i>Persimmons, japanese, raw Diospyros kaki</i>	<i>Persimmon, fresh, medium, peeled, no seeds</i>	<i>Persimmon, japanese, raw</i>	<i>Persimmon Diospyros Kaki Thunb.</i>	<i>Persimmon, kaki fruit, raw Diospyros kaki L.</i>	<i>Persimmon, flesh, raw Ebenaceae</i>	<i>Persimmon, peeled, raw Diospyros kaki</i>

Continua

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Figo	Figo <i>Ficus carica L.</i>	<i>Fig</i> <i>Ficus carica</i>	<i>Figs, raw</i> <i>Ficus carica</i>	<i>Figs, fresh,</i> <i>medium</i>	<i>Fig, raw</i>	<i>Fig</i> <i>Ficus carica</i> <i>L.</i>	<i>Figs, raw</i> <i>Ficus carica</i> <i>L.</i>	<i>Figs, green,</i> <i>raw</i> <i>Ficus carica</i> <i>L.</i>	<i>Fig,</i> <i>unpeeled,</i> <i>raw</i> <i>Ficus carica</i>
Graviola	Graviola <i>Annona muricata L.</i>	N/D	<i>Soursop, raw</i> <i>Annona muricata</i>	N/D	<i>Soursop,</i> <i>raw</i>	N/D	N/D	N/D	N/D
Jaca	Jaca <i>Artocarpus interglifolia L.</i>	N/D	<i>Jackfruit, raw</i> <i>Artocarpus heterophyllus</i>	N/D	<i>Jackfruit,</i> <i>raw</i>	<i>Jackfruit</i> <i>Artocarpus heterophylla Lam.</i>	N/D	N/D	<i>Jackfruit,</i> <i>peeled, raw</i> <i>Artocarpus heterophyllus (Lam.) L.</i>
Kiwi	Kiwi <i>Actinidia chinensis Planck.</i>	N/D	<i>Kiwifruit,</i> <i>gold, raw</i> <i>Actinidia chinensis</i>	<i>Kiwi, fresh,</i> <i>medium,</i> <i>peeled</i>	<i>Kiwi fruit,</i> <i>raw</i>	<i>Kiwi</i> <i>Actinidia chinensis planch</i>	<i>Kiwi</i> <i>Actinidia chinensis Planchon,</i> <i>var. deliciosa</i>	<i>Kiwifruit,</i> <i>gold, flesh & seed, fresh, raw, Zespri Gold (Hort16A)</i> <i>Kiwifruit,</i> <i>Zespri Actinidia chinensis</i>	<i>Kiwifruit,</i> <i>hayward,</i> <i>peeled, raw</i> <i>Actinidia deliciosa</i>

Continua

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Maçã	Maçã gala <i>Pyrus malus</i>	<i>Apple</i> <i>Malus</i> <i>sylvestris</i>	<i>Apples, raw,</i> <i>with skin</i> <i>Based on</i> <i>analytical</i> <i>data for red</i> <i>delicious,</i> <i>golden</i> <i>delicious,</i> <i>gala, granny</i> <i>smith, and fuji</i> <i>varieties.</i> <i>Malus</i> <i>domestica</i>	<i>Apples, fresh,</i> <i>whole</i> <i>medium</i>	<i>Apple, raw,</i> <i>with skin</i>	<i>Apple Malus</i> <i>sylvestris</i> <i>mill.</i>	<i>Apple, raw,</i> <i>all varieties</i> <i>Malus</i> <i>domestica</i> <i>Borkh.</i>	<i>Apple,</i> <i>assorted</i> <i>varieties,</i> <i>flesh, raw</i>	<i>Apple</i> <i>(Granny</i> <i>Smith, Red</i> <i>Delicious),</i> <i>unpeeled,</i> <i>raw</i> <i>Malus</i> <i>domestica</i>
Mamão	Mamão, formosa e papaya <i>Carica papaya L.</i>	<i>Pawpaw</i> <i>Carica</i> <i>papaya</i>	<i>Papayas, raw</i> <i>Large</i> <i>variability in</i> <i>weight of</i> <i>whole fruit,</i> <i>especially</i> <i>between</i> <i>different</i> <i>cultivars.</i> <i>Carica</i> <i>papaya</i>	<i>Papaya,</i> <i>fresh, cubed</i>	<i>Papaya, raw</i>	<i>Papaya</i> <i>Carica</i> <i>papaya L.</i>	<i>Papaya,</i> <i>pawpaw, raw</i> <i>Carica</i> <i>papaya L.</i>	N/D	<i>Pawpaw</i> <i>(papaya),</i> <i>peeled, raw</i> <i>Carica</i> <i>papaya</i>

continua

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Manga	Manga, haden, tomy <i>Mangifera indica</i> L.	Mango <i>Mangifera indica</i>	<i>Mangos, raw</i> Values based on analyses of Tommy Atkins, Keitt, Kent, and/or Haden cultivars. <i>Mangifera indica</i>	<i>Mango, fresh, medium, peeled, pitted</i>	<i>Mango, raw</i>	<i>Mango</i> <i>Mangifera indica</i> L.	<i>Mangos, raw</i> <i>Mangifera indica</i> L.	<i>Mango, flesh, raw</i> <i>Mangifera indica</i> L.	<i>Mango, peeled, raw</i> <i>Mangifera indica</i>
Maracujá doce	Maracujá doce <i>Passiflora alata curtis</i>	N/D	<i>Passion-fruit, (granadilla), purple, raw</i> <i>Passiflora edulis</i>	<i>Passion-fruit (granadilla), purple, fresh, peeled</i>	<i>Passion fruit, purple, raw</i>	<i>Passion Fruit (Granadilla)</i> <i>Passiflora edulis sims.</i>	<i>Passion fruit, raw</i> <i>Passiflora edulis sims.</i>	<i>Passion fruit, flesh & seed, raw</i> <i>Passiflora edulis</i>	<i>Passionfruit, raw</i> <i>Passiflora edulis</i>

continua

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Melão	Melão <i>Cucumis melo</i>	N/D	<i>Melons, cantaloupe, raw Cucumis melo</i>	N/D	<i>Melon, cantaloupe, raw</i>	<i>Melon (cantaloup) Cucumis melo L.</i>	<i>Melon, cantaloup, raw Cucumis melo L. var. cantaloupensi s Naud.</i>	<i>Melon, Cantaloupe, flesh, raw Cucumis melo cantaloupen sis</i>	<i>Melon, honey dew, white skin, peeled, raw Cucumis melo var. inodorus; Melon, honey dew, yellow skin, peeled, raw Cucumis melo var. inodorus; Melon, rockmelon (cantaloupe), peeled, raw Cucumis melo L. var. reticulatus Naudin</i>

continua

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Mexerica murgote e Mexerica ponkan	Mexerica murgote <i>Citrus reticulata</i> "Murgote" Mexerica ponkan <i>Citrus reticulata</i> "Ponkan"	<i>Tangerine</i> <i>Citrus reticulata</i>	<i>Tangerines, (mandarin oranges), raw</i> <i>Citrus reticulata</i>	<i>Tangerines, fresh, medium, peeled</i>	<i>Tangerine (mandarin), raw</i>	<i>Mandarine (Tangerine)</i> <i>Citrus nobilis loureir)</i>	<i>Tangerine, raw</i> <i>Citrus reticulata blanco - Clementin</i>	<i>Tangerine, flesh, raw</i> <i>Citrus reticulata</i>	N/D
Morango	Morango, Morango nacional comum <i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Strawberry</i> <i>Fragaria sp.</i>	<i>Strawberries, raw</i> <i>Fragaria X ananassa</i>	<i>Strawberries, fresh, medium</i>	<i>Strawberry, raw</i>	<i>Strawberry</i> <i>Fragaria-arten</i>	<i>Strawberry, raw</i> <i>Fragaria x anassa Duchesne</i>	<i>Strawberries, New Zealand, raw</i>	<i>Strawberry, raw</i> <i>Fragaria ananassa Duch.</i>
Pequi	Pequi <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Pera e Pera willians	Pera <i>Pyrus communis</i> L.	N/D	<i>Pears, raw</i> <i>Pyrus communis</i>	<i>Pears, fresh, whole, medium</i>	<i>Pear, raw, with skin</i>	<i>Pear</i> <i>Pyrus communis L.</i>	<i>Pear, raw</i> <i>Pirus communis L. var. sativa</i>	<i>Pear, flesh, raw</i> <i>Pyrus communis</i>	<i>Pear, unpeeled, raw</i> <i>Pyrus communis</i>

continua

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Pêssego, Pêssego nacional e Pêssego importado	Pêssego <i>Prunus Persica</i>	<i>Peach Prunus persica</i>	<i>Peaches, raw Prunus persica</i>	<i>Peaches, fresh, large</i>	<i>Peach, raw</i>	<i>Peach Prunus persica L. stokes</i>	<i>Peach, raw Prunus persica L. Batsch</i>	<i>Peach, flesh & skin, raw Prunus persica</i>	<i>Peach, unpeeled, raw Prunus persica Flesh, skin</i>
Pinha	Pinha <i>Annona squamosa L.</i>	<i>Custard apple Annona senegalens is</i>	<i>Sugar-apples, (sweetsop), raw Annona squamosa</i>	N/D	<i>Sugar- apple, raw</i>	N/D	N/D	<i>Custard apple, flesh, raw Annona squamosa</i>	N/D
Pitanga	Pitanga <i>Eugenia uniflora L.</i>	N/D	<i>Pitanga, (surinam- cherry), raw Eugenia uniflora</i>	N/D	<i>Pitanga, raw</i>	N/D	N/D	N/D	N/D
Romã	Romã <i>Punica granatum L.</i>	N/D	<i>Pomegranates , raw Punica granatum Based on samples of California Wonderful variety.</i>	<i>Pomegranate, seeds only from one medium fruit</i>	<i>Pomegranat e, raw</i>	<i>Pomegranat e Punica granatum L.</i>	<i>Pomegranates raw Punica granatum L.</i>	N/D	<i>Pomegranate, peeled, raw Punica granatum L. seeds</i>

continua

APÊNDICE B - Vegetais *in natura* (Frutas) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Tamarindo	Tamarindo <i>Tamarindus indica L.</i>	N/D	<i>Tamarinds, raw Tamarindus indica</i>	N/D	<i>Tamarind, raw</i>	N/D	<i>Tamarind, Indian date, raw Tamarindus indica L.</i>	N/D	N/D
Uva	Uva (Thompson, Itália e Niágara) <i>Vitis sp</i>	<i>Grape Vitis sp</i>	<i>Grapes, red or green (European type, such as Thompson seedless), raw (Vitis vinifera)</i>	<i>Grapes, red or green varieties, seedless, fresh</i>	<i>Grape, red or green (European type, such as Thompson seedless), adherent skin, raw; Grape, North American type (slip skin), raw</i>	<i>Grape Vitis vinifera L.</i>	<i>Grape, raw Vitis vinifera L.</i>	<i>Grapes, white, flesh & skin, raw Vitis vinifera</i>	<i>Grape, thompson seedless or sultana, raw (Vitis vinifera) flesh, skin; Grape, waltham cross, raw (Vitis vinifera) flesh, skin; Grape, red globe, raw (Vitis vinifera) flesh, seeds, skin; Grape, cornichon, raw (Vitis vinifera) flesh, skin; Grape, black sultana, raw (Vitis vinifera) flesh, skin; Grape, black muscatel, raw (Vitis vinifera) flesh, skin.</i>

Conclusão

APÊNDICE C - Vegetais *in natura* (Verduras) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Acelga	Acelga <i>Beta vulgaris L.</i> <i>var. cicla</i>	N/D	<i>Chard, swiss,</i> <i>raw</i> <i>Beta vulgaris</i> <i>subsp.</i> <i>Vulgaris</i>	<i>Chard, Swiss,</i> <i>raw, torn</i> <i>pieces</i>	<i>Chard,</i> <i>swiss, raw</i> <i>Beta</i> <i>vulgaris</i> <i>subsp.</i> <i>Vulgaris</i>	<i>Mangold</i> <i>Beta</i> <i>vulgaris L.</i>	<i>Chard, swiss,</i> <i>raw Beta</i> <i>vulgaris L.</i> <i>var. vulgaris</i>	<i>Silverbeet,</i> <i>leafy</i> <i>vegetable,</i> <i>leaves and</i> <i>upper stem,</i> <i>raw</i> <i>Beta</i> <i>vulgaris</i>	<i>Silverbeet,</i> <i>raw (Swiss</i> <i>Chard)</i> <i>Beta vulgaris</i> <i>ssp. Cicla</i> <i>leaf, stem</i>
Agrião	Agrião <i>Nasturtium</i> <i>officinale L.</i>	N/D	<i>Watercress,</i> <i>raw</i> <i>Nasturtium</i> <i>officinale</i>	<i>Watercress,</i> <i>raw</i>	<i>Watercress,</i> <i>raw</i> <i>Nasturtium</i> <i>officinale</i>	N/D	<i>Watercress,</i> <i>raw</i> <i>Nasturtium</i> <i>officinale R.</i> <i>Br.</i>	<i>Watercress,</i> <i>leafy</i> <i>vegetable,</i> <i>leaves, raw</i> <i>Nasturtium</i> <i>aquaticum</i>	<i>Watercress,</i> <i>raw</i> <i>Nasturtium</i> <i>officinale</i>
Alcachofra (coração)	Alcachofra (coração) <i>Cynara scolimus</i> <i>L.</i>	N/D	<i>Artichokes,</i> <i>(globe or</i> <i>french), raw</i> <i>Cynara</i> <i>scolymus</i>	<i>Artichoke,</i> <i>fresh, medium</i> <i>edible part</i> <i>leaves/heart</i>	<i>Artichoke</i> <i>(Globe,</i> <i>French),</i> <i>raw</i>	<i>Artichoke</i> <i>Cynara</i> <i>Scolymus L.</i>	<i>Artichoke,</i> <i>raw Cynara</i> <i>scolymus L.</i>	<i>Artichoke,</i> <i>California</i>	<i>Artichoke,</i> <i>globe, raw</i> <i>(French</i> <i>artichoke)</i> <i>Cynara</i> <i>scolymus</i>

continua

APÊNDICE C - Vegetais *in natura* (Verduras) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Alface	Alface <i>Lactuca sativa L.</i>	<i>Lettuce, leaves</i>	<i>Lettuce, cos or romaine, raw</i> <i>Lettuce, green leaf, raw</i> <i>Lettuce, iceberg (includes crisphead types), raw</i> <i>Lactuca sativa var. crispa</i>	<i>Lettuce, leaf or romaine, torn pieces</i>	<i>Lettuce, cos or romaine, raw</i> <i>Lettuce</i> <i>Lettuce, spring mix (mesclun)</i> <i>, iceberg, raw</i> <i>Lettuce, looseleaf, raw</i>	<i>Lettuce</i> <i>Lactuca sativa L.</i>	<i>Lettuce, Cos or romaine, raw</i> <i>Lettuce, iceberg (incl. crisphead types), raw</i> <i>Lettuce, looseleaf, raw</i> <i>Lactuca sativa L.</i>	<i>Lettuce, leafy vegetable, inner leaves, raw</i> <i>Lactuca sativa</i>	<i>Lettuce, cos, raw leafhead; Lettuce, iceberg, raw</i> <i>Leafhead; Lettuce, mignonette, raw leafhead</i> <i>Lactuca sativa</i>
Almeirão	Almeirão <i>Cichorium intybus L.</i>	N/D	<i>Chicory greens, raw</i> <i>Cichorium intybus</i>	<i>Chicory greens, raw, chopped</i>	<i>Chicory greens, raw</i> <i>Cichorium intybus</i>	<i>Chicory</i> <i>Cichorium intybus L.</i>	<i>Chicory, raw</i> <i>Cichorium intybus L. var. foliosum Hegi</i>	<i>Chicory, leafy vegetable, leaves and upper stem, raw</i> <i>Cichorium intybus</i>	<i>Chicory, raw leaves, stems</i> <i>Cichorium intybus</i>

continua

APÊNDICE C - Vegetais *in natura* (Verduras) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Cebolinha	Cebolinha <i>Allium fistulosum</i> L.	N/D	<i>Onions, spring or scallions (includes tops and bulb), raw Allium cepa or Allium fistulosum L.</i>	<i>Onions, green (scallions), white & green portion, chopped</i>	N/D	N/D	N/D	<i>Spring onion, bulb vegetable, bulb and stalk, raw Allium cepa</i>	N/D
Chicória	Chicória <i>Chicorium endivia</i>	<i>Endive</i>	<i>Endive, raw Chicorium endivia</i>	<i>Endive, Belgian, raw, medium</i>	<i>Endive, raw Chicorium endivia</i>	<i>Endive Chicorium endivia L.</i>	<i>Endive (frisee), raw Chicorium endivia L. var. crispum Lam.</i>	<i>Endive, leafy vegetable, leaves, raw Chicorium endivia</i>	<i>Endive, raw, leafhead Chicorium endivia</i>
Coentro	Coentro <i>Coriandrum sativum</i> L.	N/D	<i>Coriander (cilantro) leaves, raw Coriandrum sativum</i>	<i>Cilantro, raw, chopped</i>	<i>Coriander (cilantro) leaves, raw Coriandrum sativum</i>	N/D	<i>Coriander, leaf, raw Coriandrum sativum</i>	<i>Coriander, leafy vegetable, leaves, fresh Coriandrum sativum</i>	<i>Coriander, fresh, leaves & stems Coriandrum sativum</i>

continua

APÊNDICE C - Vegetais *in natura* (Verduras) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Couve manteiga	Couve manteiga <i>Brassica oleracea L.</i>	N/D	<i>Kale, raw Brassica oleracea (Acephala Group)</i>	<i>Kale, raw, chopped</i>	<i>Kale, raw</i>	<i>Kale Brassica Oleracea L. var. acephala D. C.</i>	<i>Kale, raw Brassica oleracea L. convar. Acephala</i>	N/D	N/D
Couve-flor	Couve-flor <i>Brassica oleracea L.</i>	<i>Cauliflowe r</i>	<i>Cauliflower, raw Brassica oleracea L.</i>	<i>Cauliflower, raw florettes</i>	<i>Cauliflower, raw</i>	<i>Cauliflower Brassica oleracea L. var. botrytis</i>	<i>Cauliflower, all varieties, raw Brassica oleracea L. convar. Botrytis</i>	<i>Cauliflower, inflorescent vegetable, flowers, raw Brassica oleracea botrytis</i>	<i>Cauliflower, raw, flower clusters and stems Brassica oleracea</i>
Escarola	Escarola <i>Cichorium endivia L.</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

continua

APÊNDICE C - Vegetais *in natura* (Verduras) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Espinafre	Espinafre <i>Tetragonia expansa Murr.</i>	<i>Spinach , leaves</i>	<i>Spinach (Spinacea Oleracea L.)</i>	<i>Spinach, raw, torn pieces</i>	<i>Spinach, raw</i>	<i>Spinach Spinacea Oleracea L.</i>	<i>Spinach Spinacea oleracea L.</i>	<i>Spinach, leafy vegetable, leaves, raw, English Spinacea oleracea L.</i>	<i>Spinach, English, raw leaves, stems Spinacia oleracea</i>
Palmito fresco	Palmito fresco	N/D	<i>Palm heart, raw</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Palmito pupunha	Palmito pupunha	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Repolho, branco e roxo	Repolho, branco e roxo <i>Brassica oleracea L.</i>	<i>Cabbag e leaves</i>	<i>Cabbage, raw Cabbage red, raw Brassica oleracea (Capitata Group)</i>	<i>Cabbage, red, raw, shredded</i>	<i>Cabbage, raw Cabbage red, raw</i>	<i>Kohlrabi Brassica oleracea L. var. Gongylodes L.</i>	<i>Cabbage, red, raw Cabbage, white, raw Brassica oleracea L. convar. Capitata L.</i>	<i>Cabbage, leafy vegetable, inner leaves, raw, white Brassica oleracea capitata</i>	<i>Cabbage, red, raw Cabbage, white, raw</i>

Continua

APÊNDICE C - Vegetais *in natura* (Verduras) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Rúcula	Rúcula <i>Eruca sativa</i> Mill	N/D	<i>Arugula, raw</i> <i>Eruca sativa</i>	<i>Arugula,</i> <i>raw,</i> <i>chopped</i>	<i>Arugula, raw</i>	N/D	N/D	<i>Rocket, leafy</i> <i>vegetable,</i> <i>leaves, raw</i> <i>Eruca sativa</i>	N/D
Salsão branco (aipo)	Salsão branco (aipo) <i>Apium</i> <i>graveolens L.</i>	<i>Celery</i>	<i>Celery, raw</i> <i>Apium</i> <i>graveolens L.</i>	<i>Celery, raw,</i> <i>chopped</i>	<i>Celery, raw</i>	<i>Celery</i> <i>Apium</i> <i>graveolens</i> <i>var. dulce</i> <i>miller</i>	<i>Celery, raw</i> <i>Apium</i> <i>graveolens</i> <i>var. dulce</i>	<i>Celery, stem</i> <i>vegetable,</i> <i>stalk, raw</i> <i>Apium</i> <i>graveolens</i> <i>L.</i>	<i>Celery, raw,</i> <i>Stems</i> <i>Apium</i> <i>graveolens</i>
Salsinha fresca	Salsinha fresca <i>Petroselinum</i> <i>sativum</i>	N/D	<i>Parsley, fresh</i> <i>Petroselinum</i> <i>crispum</i>	<i>Parsley,</i> <i>fresh,</i> <i>chopped</i>	<i>Parsley, fresh</i>	<i>Parsley,</i> <i>leave</i> <i>Petroselinu</i> <i>m sativ.</i> <i>Hoff. Mann</i>	<i>Parsley, raw</i> <i>Petroselinum</i> <i>crispum</i> <i>(Miller)</i> <i>Nyman ex</i> <i>A.W. Hill</i>	N/D	<i>Parsley,</i> <i>curly, raw,</i> <i>leaves and</i> <i>stems</i> <i>Petroselinum</i> <i>crispum</i>

Conclusão

APÊNDICE D - Vegetais *in natura* (Legumes) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Abóbora	Abóbora <i>Cucurbita</i> <i>spp.</i>	N/D	<i>Pumpkin, raw</i> <i>Cucurbita</i> <i>spp.</i>	<i>Pumpkin,</i> <i>raw, cubes</i>	<i>Pumpkin, raw</i>	<i>Pumpkin</i> <i>Cucurbita</i> <i>pepo L.</i>	<i>Pumpkin,</i> <i>raw</i> <i>Cucurbita</i> <i>pepo L.</i>	<i>Pumpkin, fruit</i> <i>vegetable, fruit,</i> <i>flesh, raw,</i> <i>combined</i> <i>cultivars</i> <i>Cucurbita</i> <i>maxima</i>	<i>Pumpkin,</i> <i>raw</i> <i>Cucurbita</i> <i>ssp.</i> <i>flesh</i>
Abóbora de pescoço	Abóbora de pescoço <i>Cucurbita</i> <i>pepo</i>	<i>Pumpkin</i> <i>Cucur</i> <i>bita</i> <i>pepo</i>	<i>Squash,</i> <i>summer, all</i> <i>varieties, raw</i> <i>Cucurbita</i> <i>spp.</i>	<i>Squash,</i> <i>summer</i> <i>(such as</i> <i>zucchini),</i> <i>raw, slices</i>	<i>Squash,</i> <i>summer, all</i> <i>varieties, raw</i>	<i>Squash,</i> <i>summer</i> <i>(Zucchini)</i> <i>Cucurbita</i> <i>pepo L.</i> <i>convar.</i> <i>Giromontiina</i> <i>greb.</i>	<i>Squash, all</i> <i>varieties, raw</i> <i>Cucurbita</i> <i>pepo</i>	<i>Squash, fruit</i> <i>vegetable, fruit,</i> <i>flesh, raw,</i> <i>combined</i> <i>cultivars</i> <i>Cucurbita pepo</i>	<i>Squash,</i> <i>scallopini,</i> <i>raw</i> <i>Cucurbita</i> <i>pepo</i> <i>flesh, skin,</i> <i>seeds</i>

Continua

APÊNDICE D - Vegetais *in natura* (Legumes) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Abóbora japonesa (cabotiá)	Abóbora japonesa (cabotiá) <i>Cucurbita maxima</i>	N/D	<i>Squash, winter, acorn, raw Cucurbita maxima</i>	N/D	<i>Squash, winter, acorn, raw</i>	<i>Squash, winter (ucurbita maxima</i>	N/D	<i>Pumpkin, fruit vegetable, fruit, flesh, raw, Triamble (Cucurbita maxima)</i>	N/D
Berinjela	Berinjela <i>Solanum melongena L.</i>	<i>Eggpla nt</i>	<i>Eggplant, raw Solanum melongena</i>	<i>Eggplant, raw, cubed</i>	<i>Eggplant (aubergine, brinjal), raw</i>	<i>Aubergine (Egg plant) (Solanum Melongena L.)</i>	<i>Aubergine (Egg plant) (Solanum Melongena L.)</i>	<i>Eggplant, fruit vegetable, fruit, whole, raw (Aubergine)</i>	<i>Eggplant, raw</i>
Chuchu	Chuchu <i>Sechium edule (Jacq.) Sw.</i>	N/D	<i>Chayote, fruit, raw Sechium edule</i>	<i>Chayote ("vegetable pear"), fresh, 5 3/4- inch</i>	<i>Chayote, fruit, raw</i>	<i>Chayote (Sechium edule (Jacq.))</i>	<i>Chayote, fruit, raw (Sechium edule)</i>	N/D	N/D

Continua

APÊNDICE D - Vegetais *in natura* (Legumes) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL- PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Ervilha	Ervilha <i>Pisum sativum L.</i>	<i>Pea</i>	<i>Peas, green, raw Pisum sativum</i>	<i>Peas, green, raw</i>	<i>Peas, green, raw</i>	<i>Pea pod and seed, green Pisum sativum L.</i>	<i>Peas, green, raw Pisum sativum L.</i>	<i>Pea, seed vegetable, seed, fresh, raw, green Pisum sativum L.</i>	<i>Pea, green, fresh, raw Pisum sativum seeds</i>
Jiló	Jiló <i>Solanum gilo Raddi.</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Maxixe	Maxixe <i>Cucumis anguria L.</i>	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Pepino	Pepino <i>Cucumis sativus L.</i>	<i>Cucumber</i>	<i>Cucumber, with peel, raw Cucumis sativus</i>	<i>Cucumber, large</i>	N/D	<i>Cucumber Cucumis sativus L.</i>	<i>Cucumber, raw Cucumis sativus L.</i>	<i>Cucumber, fruit vegetable, fruit, unpeeled, raw, Cucumis sativus</i>	<i>Cucumber, common, peeled, raw Cucumis sativus flesh and seeds</i>

Continua

APÊNDICE D - Vegetais *in natura* (Legumes) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Pimentão, amarelo	Pimentão, amarelo <i>Capsicum annuum</i>	N/D	<i>Peppers, sweet, yellow, raw Capsicum annuum</i>	<i>Peppers, bell, all colors, raw, chopped</i>	<i>Pepper, sweet, yellow, raw</i>	N/D		<i>Capsicum, fruit vegetable, fruit, stalk & seeds removed, raw, yellow Capsicum annuum</i>	N/D
Pimentão, verde	Pimentão, verde <i>Capsicum annuum</i>	N/D	<i>Peppers, sweet, green, raw Capsicum annuum</i>	<i>Peppers, bell, all colors, raw, chopped</i>	<i>Pepper, sweet, green, raw</i>	<i>Green peppers (Paprika) Capsicum annuum L.</i>	<i>Pepper, sweet, green, raw Capsicum annuum L. var. grossum L. Terpo</i>	<i>Capsicum, fruit vegetable, fruit, stalk & seeds removed, raw, green Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum, green, raw</i>

Continua

APÊNDICE D - Vegetais *in natura* (Legumes) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos: nomenclatura/taxonomia
(continuação)

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Pimentão, vermelho	Pimentão, vermelho <i>Capsicum annuum</i>	N/D	<i>Peppers, sweet, red, raw</i>	<i>Peppers, bell, all colors, raw, chopped</i>	<i>Pepper, sweet, red, raw</i>	N/D	<i>Pepper, sweet, green, raw Capsicum annuum L. var. grossum L. Terpo</i>	<i>Capsicum, fruit vegetable, fruit, stalk & seeds removed, raw, red Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum, red, raw Bell pepper Capsicum annuum flesh, skin</i>
Quiabo	Quiabo <i>Hibiscus esculentus</i>	N/D	<i>Okra, raw Abelmoschus esculentus</i>	<i>Okra, raw, chopped</i>	<i>Okra (gumbo), raw</i>	<i>Okra (Lady's finger) Abelmoschus esculentus L. Moench</i>	<i>Okra, raw Hibiscus esculentus L.</i>	<i>Okra, fruit vegetable, fruit, raw Hibiscus esculentus</i>	N/D

Conclusão

**APÊNDICE E - Vegetais *in natura* (Raízes, tubérculos e bulbos) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos:
nomenclatura/taxonomia**

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Alho porró	Alho porró <i>Allium porrum L.</i>	N/D	<i>Leeks, (bulb and lower leaf-portion), raw (Allium ampeloprasum)</i>	<i>Leeks, raw, chopped</i>	<i>Leeks (bulb and lower-leaf portion), raw</i>	<i>Leek (Allium porrum L.)</i>	<i>Leek, raw (Allium porrum L.)</i>	<i>Leek, bulb vegetable, bulb, raw (Allium ampeloprasum porrum)</i>	N/D
Alho roxo	Alho roxo <i>Allium sativum L.</i>	N/D	<i>Garlic, raw (Allium sativum)</i>	<i>Garlic, fresh cloves, chopped</i>	<i>Garlic, raw</i>	<i>Garlic (Allium sativum L.)</i>	<i>Garlic, raw (Allium sativum)</i>	<i>Garlic, bulb vegetable, bulb, cloves, raw, peeled (Allium)</i>	N/D

Continua

**APÊNDICE E - Vegetais *in natura* (Raízes, tubérculos e bulbos) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos:
nomenclatura/taxonomia (continuação)**

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Batata inglesa	Batata inglesa <i>Solanum tuberosum</i>	<i>Potato Solanum tuberosum</i>	<i>Potato, flesh and skin, raw</i> <i>Potatoes, russet, flesh and skin, raw</i> <i>Potatoes, white, flesh and skin, raw</i> <i>Solanum tuberosum</i>	<i>Potatoes, all colors, raw, chopped</i>	<i>Potato, Russet, flesh and skin, raw</i> <i>Potato, flesh, raw</i> <i>Potato, white, flesh and skin, raw</i>	<i>Potato (Solanum tuberosum L.)</i>	<i>Potato (Solanum tuberosum L.)</i>	<i>Potato, root vegetable, stem tuber, flesh, raw, Rua (Solanum tuberosum L.)</i>	<i>Potato, pontiac, peeled, raw, flesh</i> <i>Potato, coliban, peeled, Flesh, raw</i> <i>Potato, desiree, peeled, Flesh, raw</i> <i>Potato, new, peeled, raw, Flesh</i> <i>Potato, pale skin, peeled, raw, flesh</i> <i>Potato, red skin, peeled, raw</i> <i>Potato, sebago, peeled, raw</i> <i>Solanum tuberosum</i>

Continua

**APÊNDICE E - Vegetais *in natura* (Raízes, tubérculos e bulbos) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos:
nomenclatura/taxonomia (continuação)**

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Batata doce	Batata doce <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	<i>Sweet potato</i> <i>Ipomoea batatas</i>	<i>Sweet potato, raw, unprepared</i> <i>Ipomoea batatas</i>	<i>Sweet potatoes (yams), raw, cubes</i>	<i>Sweet potato, raw</i>	<i>Sweet Potato</i> <i>Ipomoea batatas</i> poir.	<i>Sweetpotato, raw</i> <i>Ipomoea batatas</i> (L.) Poiret	<i>Kumara, root vegetable, root tuber, flesh, raw, gold, Toka Toka</i> <i>Ipomoea batatas</i> cv. Toko Toko	<i>Sweet potato, yellow flesh, peeled, raw, flesh</i> <i>Ipomoea batatas</i>
Beterraba	Beterraba <i>Beta vulgaris</i>	<i>Beet root</i>	<i>Beets, raw</i> <i>Beta vulgaris</i> L.	<i>Beets, raw, 2-inch diameter</i>	<i>Beets, raw</i>	<i>Beetroot</i> <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cruenta</i> alef.	<i>Beet, red, raw</i> <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>conditiva</i> Alef.	<i>Beetroot, root vegetable, taproot, flesh, raw</i> <i>Beta vulgaris</i>	<i>Beetroot, fresh, peeled, raw, flesh</i> <i>Beta vulgaris</i>

Continua

**APÊNDICE E - Vegetais *in natura* (Raízes, tubérculos e bulbos) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos:
nomenclatura/taxonomia (continuação)**

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Cará branco	Cará branco <i>Dioscorea</i> <i>spp.</i>	<i>Yam</i> <i>Dioscorea</i> <i>spp.</i>	<i>Yam, raw</i> <i>Dioscorea</i> <i>spp.</i>	<i>Yam,</i> <i>Mountain</i> <i>(Hawaii),</i> <i>raw, cubes</i>	<i>Yam, raw</i>	<i>Yam</i> <i>Dioscorea</i> <i>spp.</i>	<i>Yam, raw</i> <i>Dioscorea</i> <i>opposita</i> <i>Thunb.</i>	N/D	N/D
Cebola	Cebola <i>Allium cepa</i> <i>L.</i>	<i>Onion</i>	<i>Onions, raw</i> <i>(Allium cepa)</i>	N/D	<i>Onion, raw</i>	<i>Onion</i> <i>Allium cepa</i> <i>L.</i>	<i>Onion, raw</i> <i>(Allium cepa</i> <i>L.)</i>	<i>Onion, bulb</i> <i>vegetable,</i> <i>bulb, flesh,</i> <i>raw</i> <i>Allium cepa</i> <i>L.</i>	<i>Onion, mature,</i> <i>brown skinned,</i> <i>peeled, raw,</i> <i>flesh</i> <i>Cream Gold</i> <i>Allium cepa</i> <i>Onion, mature,</i> <i>white skinned,</i> <i>peeled, raw,</i> <i>flesh</i>
Cenoura	Cenoura <i>Daucus</i> <i>carota L.</i>	<i>Carrot</i> <i>root</i>	<i>Carrots, raw</i> <i>Daucus</i> <i>Carota</i>	<i>Carrots,</i> <i>raw,</i> <i>medium</i>	<i>Carrot, raw</i>	<i>Carrots</i> <i>Daucus</i> <i>Carota L.</i>	<i>Carrot, raw</i> <i>Daucus</i> <i>carota L.</i>	<i>Carrot, root</i> <i>vegetable,</i> <i>taproot, flesh,</i> <i>raw,</i> <i>combined</i> <i>varieties</i>	<i>Carrot, mature,</i> <i>peeled, raw,</i> <i>flesh</i> <i>Daucus carota</i>

Continua

**APÊNDICE E - Vegetais *in natura* (Raízes, tubérculos e bulbos) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos:
nomenclatura/taxonomia (continuação)**

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR	LPFL-PKU	HCNT	FCNT	DTU FOOD	NZFC	NUTTAB
Inhame	Inhame <i>Colocasia esculenta</i>	<i>Taro (Colocasia esculenta)</i>	<i>Taro, raw (Colocasia esculenta)</i>	<i>Taro, root, raw, slices</i>	N/D	<i>Taro (Coco- yam) Colocasia esculenta L. schott. Var. antiquorium</i>	N/D	<i>Taro, root vegetable, corm, flesh, raw, combined cultivar Colocasia esculenta</i>	<i>Taro, peeled, raw, Flesh Colocasia esculenta</i>
Mandioca e Mandioca amarela	Mandioca <i>Manihot esculenta Crantz Manihot utilissima</i>	N/D	<i>Cassava, raw Manihot esculenta</i>	<i>Cassava, root, raw</i>	<i>Cassava (manioc), raw</i>	<i>Cassava tuber Manihot utilissima Pohl.</i>	<i>Cassava, raw Manihot esculenta</i>	<i>Cassava, root vegetable, root tuber, peeled, raw Manihot esculenta</i>	<i>Cassava, peeled, raw Manihot utilissima flesh Cassava, yellow flesh, peeled, raw Manioc Manihot esculenta flesh</i>

Continua

**APÊNDICE E - Vegetais *in natura* (Raízes, tubérculos e bulbos) selecionados nas Tabelas de Composição de Alimentos:
nomenclatura/taxonomia (continuação)**

ALIMENTO	TCFA/ ANVISA	FAO-AA	USDA-SR/ EUA	PKU – LPFL/ EUA	HCNT/ Canadá	FCNT/ Alemanha	DTU FOOD/ Dinamarca	NZFC/ Nova Zelândia	NUTTAB/ Austrália
Nabo japonês	Nabo japonês <i>Brassica rapa</i> L.	<i>Turnip</i> root <i>Brassica</i> <i>rapa</i>	<i>Turnips, raw</i> (<i>Brassica</i> <i>rapa</i>)	<i>Turnips,</i> <i>raw, cubes</i>	<i>Turnip, raw</i>	<i>Turnip</i> <i>Brassica rapa</i> <i>var. rapifera</i> <i>metzger</i>	<i>Turnip, raw</i> <i>Brassica rapa</i> L. <i>var. rapa</i> L. <i>Theil</i>	<i>Turnip, root</i> <i>vegetable, tap</i> <i>root, flesh,</i> <i>raw Brassica</i> <i>rapa rapifera</i>	<i>Turnip, white,</i> <i>peeled, raw</i> <i>Brassica</i> <i>campestris var.</i> <i>rapifera</i> <i>Flesh</i>
Rabanete	Rabanete <i>Raphanus</i> <i>sativus</i>	<i>Radish</i>	<i>Radishes, raw</i> <i>Raphanus</i> <i>sativus L.</i>	<i>Radishes,</i> <i>raw, whole,</i> <i>medium</i>	<i>Radish, raw</i>	<i>Radishes</i> <i>Raphanus</i> <i>sativus L. var.</i> <i>radicula pers.</i>	<i>Radish, raw</i> <i>Raphanus</i> <i>sativus L. var.</i> <i>sativus</i>	<i>Radish, root</i> <i>vegetable,</i> <i>taproot, flesh</i> <i>& skin, raw</i> <i>Raphanus</i> <i>sativus</i>	<i>Radish, white</i> <i>skinned, peeled,</i> <i>raw</i> <i>Raphanus</i> <i>sativa</i> <i>Flesh</i> <i>Radish, red</i> <i>skinned,</i> <i>unpeeled, raw</i> <i>Raphanus</i> <i>sativa</i> <i>flesh, skin</i>

Conclusão

APÊNDICE F – Frutas: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Abacate	88,6	80,3	73,2	73,2	N/D	68,0	68,0	71,0	68,7	73,89	73,23	8,4	0,11
Abacaxi	87,1	N/D	91,6	86,0	N/D	85,3	85,7	86,8	86,5	86,99	86,65	2,5	0,03
Ameixa vermelha	90,4	N/D	87,2	87,2	N/D	83,7	86,7	87,8	85,4	86,9	87,07	2,4	0,03
Banana, variedades diversas	70,2	71,0	74,9	74,9	N/D	73,9	76,6	68,8	72,0	72,8	72,79	2,4	0,03
Caqui	80,6	79,6	80,3	80,3	N/D	81,0	75,5	79,7	80,0	79,6	80,01	2,2	0,03
Figo	88,4	81,7	79,1	79,1	N/D	80,2	79,1	85,9	84,6	82,3	81,70	3,9	0,05
Kiwi	N/D	N/D	83,2	83,1	N/D	83,8	84,4	83,1	83,2	83,5	83,22	0,5	0,01
Maçã	84,7	84,0	85,6	85,6	N/D	83,3	85,7	84,8	85,9	84,9	84,93	1,0	0,01
Mamão	88,3	90,8	88,1	88,8	N/D	87,9	86,5	89,3	N/D	88,5	88,43	0,8	0,01
Manga	86,1	83,0	83,5	81,7	N/D	82,0	81,7	84,1	83,0	83,1	83,00	1,8	0,02
Melão	92,2	N/D	90,2	90,2	N/D	87,0	90,2	91,1	93,6	90,6	90,41	1,9	0,02
Mexerica mungote e ponkan	90,0	87,0	85,2	85,2	N/D	86,7	87,5	N/D	86,7	86,9	86,79	1,7	0,02
Morango	91,0	89,9	91,0	91,0	N/D	89,5	89,6	92,1	91,3	90,7	90,95	0,7	0,01
Pera; Pera willians	85,8	N/D	84,0	83,7	N/D	82,9	85,1	83,0	83,2	84,0	83,83	1,1	0,01
Pêssego importado e nacional	88,1	89,9	88,9	88,9	N/D	87,5	88,4	85,7	87,6	88,1	88,12	0,5	0,01
Uvas, diversas variedades (thompson, itália, niágara)	85,4	81,5	80,5	80,5	N/D	81,1	84,0	79,6	79,3	81,5	81,10	2,1	0,03

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE G – Verduras: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Acelga	94,3	N/D	92,7	92,7	N/D	92,2	92,7	93,2	90,6	92,6	92,7	1,1	0,01
Agrião	92,9	N/D	95,1	95,1	N/D	N/D	94,1	90,8	93,0	93,5	93,6	1,6	0,02
Alcachofra (coração)	84,3	N/D	84,9	84,9	N/D	82,5	84,9	85,2	85,8	84,6	84,9	1,1	0,01
Alface	96,3	94,8	95,1	94,6	N/D	95,0	95,1	94,7	96,0	95,2	95,1	0,6	0,01
Almeirão	93,1	N/D	92,0	92,0	N/D	94,4	94,5	93,6	96,2	93,7	93,6	1,5	0,02
Cebolinha	93,9	N/D	89,8	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	86,8	90,2	89,8	3,5	0,04
Chicória	95,4	93,1	93,8	93,8	N/D	94,3	93,8	94,3	93,7	94,0	93,8	0,7	0,01
Coentro	87,2	N/D	92,2	92,2	N/D	N/D	92,2	88,6	92,8	90,9	92,2	2,4	0,03
Couve manteiga	90,9	N/D	84,0	84,5	N/D	86,3	81,6	N/D	N/D	85,5	84,5	3,5	0,04
Couve-flor	92,7	91,5	92,1	92,1	N/D	91,6	91,7	91,8	92,2	92,0	91,9	0,4	0,00
Espinafre	94,0	92,1	91,4	91,4	N/D	91,6	91,7	92,9	93,0	92,3	91,9	0,9	0,01
Repolho, branco e roxo	94,6	91,8	91,3	91,3	N/D	91,6	90,8	89,6	92,6	91,7	91,5	1,4	0,02
Rucula	92,7	N/D	91,7	91,7	N/D	N/D	N/D	N/D	92,8	92,2	92,2	0,6	0,01
Salsão branco (aipo)	93,6	92,7	95,4	95,4	N/D	92,9	92,9	94,9	93,0	93,9	93,3	1,2	0,01
Salsinha fresca	84,5	N/D	87,7	87,7	N/D	81,9	85,2	86,5	N/D	85,6	85,9	2,2	0,03

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE H – Legumes: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Abóbora	92,3	N/D	91,6	91,6	N/D	91,3	94,6	88,9	89,5	91,4	91,5	1,9	0,02
Abóbora de pescoço	N/D	92,6	94,6	94,6	N/D	92,2	94,9	93,7	83,7	92,3	93,2	4,0	0,04
Abóbora japonesa (cabotiá)	89,3	N/D	87,8	87,8	N/D	88,7	N/D	N/D	87,0	88,1	87,9	0,9	0,01
Berinjela	93,9	92,7	92,3	92,4	N/D	92,6	92,4	92,8	92,4	92,7	92,6	0,5	0,01
Chuchu	94,6	N/D	94,2	92,2	N/D	93,2	94,2	N/D	N/D	93,7	93,9	1,0	0,01
Ervilha	87,2	75,0	78,9	78,9	N/D	77,3	79,6	77,7	77,1	79,0	78,9	3,6	0,05
Pepino	96,7	95,1	95,2	N/D	N/D	96,8	96,7	96,2	95,2	96,0	96,1	0,8	0,01
Pimentão, amarelo	92,2	N/D	92,0	92,0	N/D	N/D	N/D	N/D	92,1	92,1	92,1	0,1	0,00
Pimentão, verde	94,1	N/D	93,9	93,9	N/D	91,0	93,8	93,2	93,6	93,3	93,7	1,1	0,01
Pimentão, vermelho	92,9	N/D	92,2	92,2	N/D	N/D	91,6	92,2	92,6	92,3	92,2	0,4	0,00
Quiabo	90,0	N/D	89,6	90,2	N/D	88,6	90,2	N/D	90,0	89,8	90,0	0,6	0,01
Tomate, Tomate cereja, Tomate italiano	94,4	93,8	94,4	94,4	N/D	94,2	93,0	94,2	94,2	94,1	94,2	0,5	0,01

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE I - Raízes, tubérculos e bulbos: Teores de água (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Alho porró	91,1	N/D	83,0	83,0	N/D	89,0	89,3	N/D	86,0	86,9	86,9	3,4	0,04
Alho roxo	68,2	N/D	58,6	58,6	N/D	64,0	58,6	N/D	64,3	62,0	62,0	4,1	0,07
Batata inglesa	84,4	78,0	79,8	79,9	N/D	77,8	79,0	81,7	79,9	80,1	79,9	2,2	0,03
Batata doce	68,1	70,0	77,3	77,3	N/D	69,2	80,3	78,7	73,6	74,3	74,3	4,7	0,06
Beterraba	87,2	87,6	87,6	87,6	N/D	88,8	85,9	86,9	97,1	88,6	87,6	3,5	0,04
Cará branco	73,5	72,4	69,6	69,6	N/D	71,2	69,6	N/D	67,2	70,4	70,0	2,1	0,03
Cebola	88,4	88,8	89,1	89,1	N/D	87,6	87,7	90,0	87,9	88,6	88,6	0,8	0,01
Cenoura	91,0	88,6	88,3	88,3	N/D	88,2	89,2	88,6	89,6	89,0	88,6	0,9	0,01
Inhame	76,9	72,5	70,6	N/D	N/D	72,0	N/D	68,9	65,1	71,0	71,0	3,9	0,06
Mandioca e Mandioca amarela	61,0	N/D	59,7	59,7	N/D	63,1	59,7	63,9	62,6	61,4	61,2	1,8	0,03
Nabo japonês	95,3	91,3	91,9	91,9	N/D	90,5	92,0	92,9	93,3	92,4	92,0	1,5	0,02
Rabanete	96,0	93,7	95,3	95,3	N/D	94,4	94,7	93,9	93,6	94,6	94,6	0,9	0,01

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE J – Frutas: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	PKU- LPFL	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Abacate	1,12	1,27	1,84	1,84	1,97	1,75	1,75	1,88	3,85	1,92	1,84	0,8	0,41
Abacaxi	0,71	N/D	0,50	0,54	0,44	0,42	0,46	0,58	0,46	0,51	0,48	0,1	0,18
Ameixa vermelha	1,07	N/D	0,64	0,64	0,74	0,55	0,58	0,58	0,81	0,70	0,64	0,2	0,25
Banana, variedades diversas	1,14	1,04	1,00	1,00	1,01	1,06	1,15	1,38	1,04	1,09	1,04	0,1	0,11
Caqui	0,48	0,75	0,53	0,53	0,55	0,59	0,64	0,58	0,52	0,57	0,55	0,1	0,14
Figo	0,65	1,09	0,69	0,69	0,74	1,20	0,74	1,27	1,21	0,92	0,74	0,3	0,29
Kiwi	1,10	N/D	1,13	1,05	1,10	0,92	0,92	1,09	1,13	1,06	1,10	0,1	0,08
Maçã	0,24	0,35	0,24	0,24	0,28	0,31	0,28	0,29	0,17	0,27	0,28	0,1	0,19
Mamão	0,49	0,35	0,43	0,56	0,52	0,48	0,64	0,35	N/D	0,48	0,48	0,1	0,21
Manga	0,63	0,58	0,75	0,47	0,49	0,55	0,46	0,86	0,46	0,58	0,55	0,1	0,24
Melão	0,55	N/D	0,77	0,77	N/D	0,83	0,74	0,65	0,92	0,75	0,77	0,1	0,16
Mexerica mungote e ponkan	0,72	0,75	0,75	0,75	0,74	0,64	0,83	N/D	0,81	0,75	0,75	0,1	0,07
Morango	0,83	0,75	0,62	0,62	0,62	0,75	0,64	0,63	0,66	0,68	0,64	0,1	0,11
Pera; Pera willians	0,52	N/D	0,33	0,35	0,36	0,43	0,28	0,29	0,23	0,35	0,34	0,1	0,26
Pêssego importado e nacional	0,82	0,75	0,84	0,84	0,84	0,70	0,92	0,92	0,92	0,84	0,84	0,1	0,09
Uvas, diversas variedades (thompson, itália, niágara)	0,60	0,63	0,66	0,66	0,56	0,63	0,46	0,58	0,58	0,60	0,60	0,1	0,10

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE K – Verduras: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Acelga	0,89	N/D	1,66	1,66	1,54	1,96	1,66	1,50	2,36	1,65	1,66	0,4	0,25
Agrião	3,15	N/D	2,12	2,12	2,04	N/D	1,56	2,65	2,53	2,31	2,12	0,5	0,22
Alcachofra (coração)	2,40	N/D	3,01	3,01	2,69	2,21	3,04	2,59	3,51	2,81	2,85	0,4	0,15
Alface	1,00	1,21	1,07	1,24	1,54	1,15	1,10	1,11	1,04	1,16	1,11	0,2	0,14
Almeirão	1,56	N/D	1,56	1,56	0,82	1,20	1,01	1,67	0,69	1,26	1,38	0,4	0,30
Cebolinha	1,44	N/D	1,68	N/D	1,54	N/D	N/D	N/D	0,94	1,40	1,49	0,3	0,23
Chicória	1,05	1,67	1,15	1,15	1,14	1,61	1,20	1,38	1,61	1,33	1,20	0,2	0,18
Coentro	4,32	N/D	1,96	1,96	2,30	N/D	1,93	2,88	2,19	2,51	2,19	0,9	0,35
Couve manteiga	2,31	N/D	3,94	3,04	2,98	3,96	4,32	N/D	N/D	3,42	3,49	0,8	0,22
Couve-flor	1,54	2,59	1,77	1,77	1,70	2,26	2,21	1,96	2,01	1,98	1,96	0,3	0,17
Espinafre	1,62	2,01	2,63	2,63	2,46	2,32	2,39	2,42	2,30	2,31	2,39	0,3	0,14
Repolho, branco e roxo	0,89	1,50	1,25	1,25	1,32	1,78	1,24	1,73	2,19	1,46	1,32	0,4	0,26
Rucula	2,42	N/D	2,37	2,37	2,76	N/D	N/D	N/D	2,96	2,58	2,42	0,3	0,10
Salsão branco (aipo)	0,96	1,04	0,63	0,63	0,72	1,10	0,64	0,58	0,92	0,80	0,72	0,2	0,25
Salsinha fresca	5,28	N/D	2,73	2,73	2,30	4,08	3,40	2,13	N/D	3,24	2,73	1,1	0,35

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE L – Legumes: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Abóbora	1,16	N/D	0,92	0,92	0,95	1,01	0,55	1,32	1,00	0,98	0,97	0,2	0,23
Abóbora de pescoço	1,04	0,92	1,11	1,11	1,13	1,47	1,29	2,01	1,27	1,26	1,13	0,3	0,26
Abóbora japonesa (cabotiá)	2,18	N/D	0,74	0,74	N/D	1,29	N/D	N/D	1,04	1,20	1,04	0,6	0,50
Berinjela	0,86	1,09	0,90	0,93	0,90	1,14	0,83	0,98	1,09	0,97	0,93	0,1	0,12
Chuchu	0,77	N/D	0,75	0,75	0,77	0,69	0,74	N/D	N/D	0,75	0,75	0,0	0,04
Ervilha	3,01	6,04	4,99	4,99	5,12	6,03	5,43	5,46	4,66	5,08	5,12	0,9	0,18
Pepino	0,74	0,75	0,60	N/D	0,52	0,55	0,64	0,35	0,46	0,58	0,58	0,1	0,24
Pimentão, amarelo	1,06	N/D	0,92	0,92	0,99	N/D	N/D	N/D	0,86	0,95	0,92	0,1	0,08
Pimentão, verde	0,81	N/D	0,79	0,79	0,99	1,08	0,83	1,50	0,86	0,96	0,85	0,2	0,25
Pimentão, vermelho	0,91	N/D	0,91	0,91	0,99	N/D	1,20	1,38	0,86	1,02	0,91	0,2	0,19
Quiabo	2,06	N/D	1,78	1,84	1,84	1,93	1,84	N/D	1,84	1,88	1,84	0,1	0,05
Tomate, Tomate cereja, Tomate italiano	0,96	1,04	1,02	1,02	0,82	0,87	0,77	0,92	0,69	0,90	0,92	0,1	0,14

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE M - Raízes, tubérculos e bulbos: Teores de proteínas (g/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Alho porró	1,44	N/D	1,38	1,38	1,25	2,06	1,75	N/D	1,78	1,58	1,44	0,3	0,18
Alho roxo	5,90	N/D	5,85	5,85	6,14	5,57	5,89	N/D	7,30	6,07	5,89	0,6	0,09
Batata inglesa	1,78	1,84	1,79	1,79	1,59	1,88	1,86	2,12	1,75	1,82	1,79	0,1	0,08
Batata doce	1,46	1,21	1,44	1,44	1,51	1,50	1,20	1,73	1,15	1,40	1,44	0,2	0,13
Beterraba	1,35	1,67	1,48	1,48	1,46	1,41	1,56	1,61	1,21	1,47	1,48	0,1	0,10
Cará branco	1,39	2,19	1,41	1,41	1,21	1,84	1,38	N/D	1,56	1,55	1,41	0,3	0,20
Cebola	1,69	1,27	1,01	1,01	0,92	1,15	1,47	1,61	1,25	1,26	1,25	0,3	0,22
Cenoura	1,04	1,04	0,86	0,86	0,90	0,90	0,77	0,75	0,57	0,85	0,86	0,1	0,17
Inhame	1,55	1,67	1,38	N/D	1,42	1,84	N/D	1,73	1,21	1,54	1,55	0,2	0,14
Mandioca e Mandioca amarela	1,09	N/D	1,25	1,25	1,25	0,92	1,29	1,27	0,46	1,10	1,25	0,3	0,26
Nabo japonês	1,03	0,81	0,83	0,83	0,85	0,91	0,55	1,21	0,69	0,86	0,83	0,2	0,22
Rabanete	0,65	1,04	0,63	0,63	1,02	0,97	0,83	0,69	0,86	0,81	0,83	0,2	0,21

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE N – Frutas: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Abacate	45	48	97	232	93	111	66	73	150	102	93	58,86	0,58
Abacaxi	29	N/D	21	21	16	N/D	16	N/D	10	19	19	6,46	0,34
Ameixa vermelha	43	N/D	14	14	14	N/D	16	N/D	N/D	20	14	12,82	0,64
Banana, variedades diversas	40	44	49	49	49	34	40	79	50	48	49	12,79	0,27
Caqui	21	38	26	26	26	N/D	31	N/D	N/D	28	26	5,88	0,21
Figo	26	29	18	18	18	N/D	18	N/D	30	22	18	5,65	0,25
Kiwi	44	N/D	30	44	44	N/D	36	40	30	38	40	6,30	0,16
Maçã	10	10	6	6	6	9	7	8	N/D	8	8	1,75	0,23
Mamão	18	N/D	9	9	10	N/D	10	N/D	N/D	11	10	3,75	0,34
Manga	25	N/D	27	17	17	N/D	17	37	N/D	23	21	8,06	0,35
Melão	22	N/D	23	23	N/D	25	23	N/D	30	24	23	2,94	0,12
Mexerica mungote e ponkan	29	23	18	18	18	25	20	N/D	30	23	22	4,93	0,22
Morango	33	23	19	19	17	25	23	18	N/D	22	21	5,27	0,24
Pera; Pera willians	20	N/D	11	11	11	N/D	13	N/D	10	13	11	3,70	0,29
Pêssego importado e nacional	33	18	19	19	19	18	23	15	20	20	19	5,16	0,25
Uvas, diversas variedades (thompson, itália, niágara)	24	14	19	19	18	N/D	10	N/D	10	16	18	5,21	0,32

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE O – Verduras: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Acelga	36	N/D	110	110	72	70	110	N/D	N/D	85	91	30,65	0,36
Agrião	126	N/D	114	114	111	N/D	84	N/D	N/D	110	114	15,53	0,14
Alcachofra (coração)	96	N/D	N/D	N/D	115	N/D	N/D	N/D	N/D	106	106	13,44	0,13
Alface	40	67	48	49	56	54	49	29	60	50	49	11,08	0,22
Almeirão	62	N/D	41	41	44	N/D	27	N/D	N/D	43	41	12,52	0,29
Cebolinha	57	N/D	59	N/D	67	N/D	N/D	N/D	30	53	58	16,02	0,30
Chicória	43	78	53	53	52	N/D	52	N/D	N/D	55	53	11,94	0,22
Coentro	173	N/D	N/D	N/D	100	N/D	N/D	N/D	N/D	137	137	51,62	0,38
Couve manteiga	96	N/D	169	N/D	167	140	200	N/D	N/D	154	167	38,95	0,25
Couve-flor	62	101	65	65	65	77	80	76	70	73	70	12,14	0,17
Espinafre	65	133	129	129	133	110	120	120	N/D	117	125	22,62	0,19
Repolho, branco e roxo	35	49	34	34	37	45	25	32	N/D	36	35	7,52	0,21
Rucula	97	N/D	N/D	N/D	100	N/D	N/D	N/D	N/D	99	99	2,12	0,02
Salsão branco (aipo)	38	51	20	20	20	69	22	N/D	40	35	30	18,13	0,52
Salsinha fresca	211	N/D	145	145	150	243	180	N/D	N/D	179	165	40,68	0,23

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE P – Legumes: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Abóbora	46	N/D	32	32	33	29	150	55	N/D	54	33	43,43	0,81
Abóbora de pescoço	42	33	41	41	40	N/D	47	N/D	N/D	41	41	4,49	0,11
Abóbora japonesa (cabotiá)	87	N/D	31	31	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	50	31	32,33	0,65
Berinjela	34	49	43	43	44	54	41	29	N/D	42	43	7,81	0,19
Chuchu	31	N/D	47	47	47	N/D	47	N/D	N/D	44	47	7,13	0,16
Ervilha	120	289	200	200	203	400	210	217	230	230	210	77,13	0,34
Pepino	29	19	19	N/D	31	14	17	N/D	N/D	22	19	6,85	0,32
Pimentão, amarelo	42	N/D	31	31	41	N/D	N/D	N/D	N/D	36	36	5,96	0,16
Pimentão, verde	33	N/D	92	92	41	54	27	N/D	N/D	56	47	29,08	0,52
Pimentão, vermelho	36	N/D	50	50	41	N/D	40	N/D	N/D	43	41	6,36	0,15
Quiabo	82	N/D	65	65	66	N/D	64	N/D	N/D	68	65	7,64	0,11
Tomate, Tomate cereja, Tomate italiano	38	20	29	29	26	24	23	27	N/D	27	27	5,47	0,20

Legenda:

N/D: Não disponível

APÊNDICE Q - Raízes, tubérculos e bulbos: Teores de fenilalanina (mg/100g) expressos nas Tabelas de Composição de Alimentos

Alimento	TCFA/ ANVISA	FAO- AA	USDA- SR	HCNT	LPFL- PKU	FCNT	DTU FOOD	NUTTAB	NZFC	Média	Mediana	DP	CV
Alho porró	58	N/D	58	55	55	63	50	N/D	N/D	56	57	4,36	0,08
Alho roxo	236	N/D	183	183	167	N/D	180	N/D	N/D	190	183	26,73	0,14
Batata inglesa	71	80	77	141	71	100	81	88	80	88	80	21,91	0,25
Batata doce	58	51	89	89	90	79	73	98	N/D	78	84	16,60	0,21
Beterraba	54	65	46	46	46	26	16	N/D	50	44	46	15,60	0,36
Cará branco	54	114	71	71	62	N/D	71	N/D	70	73	71	19,07	0,26
Cebola	68	39	25	25	50	35	35	55	30	40	35	14,52	0,36
Cenoura	41	31	61	61	61	31	22	27	N/D	42	36	16,64	0,40
Inhame	62	92	82	N/D	85	N/D	N/D	67	N/D	78	82	12,57	0,16
Mandioca e Mandioca amarela	43	N/D	26	26	26	N/D	26	N/D	N/D	29	26	7,58	0,26
Nabo japonês	41	18	17	17	17	18	12	34	20	22	18	9,45	0,44
Rabanete	26	48	36	36	44	N/D	20	N/D	N/D	35	36	10,64	0,30

Legenda:

N/D: Não disponível