

Construção de fichas técnicas de preparo para alimentação especial de indivíduos com fenilcetonúria

Technical data sheets for special diets for individuals with phenylketonuria

Elaboración de fichas técnicas para dietas especiales para personas con fenilcetonuria

Recebido: 27/02/2023 | Revisado: 26/03/2023 | Aceitado: 31/03/2023 | Publicado: 06/04/2023

Ariadina Galdino dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8351-3850>
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
E-mail: ariadinags@gmail.com

Jaciara Belisário Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6382-7297>
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
E-mail: jaciabelisario@gmail.com

Luciana Almeida Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7773-3390>
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
E-mail: almeidacostaluciana@gmail.com

Daniela Alves Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7396-2305>
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
E-mail: daniela.a.silva@ufes.br

Erika Madeira Moreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4159-7539>
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
E-mail: erika.m.silva@ufes.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi construir fichas técnicas de preparo (FTP) para preparações que atendam ao público com fenilcetonúria. Foram pesquisadas e desenvolvidas oito preparações contendo ingredientes com teor reduzido de fenilalanina (FAL), as quais foram: bolinho de arroz, torta de mandioca com espinafre, pão de batata baroa, mousse de maracujá, farofa de maçã, beijinho de abacaxi com batata doce, patê de batata inglesa e sequilhos de maracujá e coletadas informações sobre indicadores de parte comestível (IPC) e de conversão (IC), rendimento, porção, custo e valor nutricional, este com auxílio de tabelas de composição de alimentos. Pôde-se observar que na maioria dos preparos houve menor grau de desperdício durante o pré-preparo, exceto o mousse de maracujá (IPC=1,545). As receitas que ganharam e perderam peso durante o processo de preparo foram, respectivamente, o mousse de maracujá e o beijinho de abacaxi com batata doce (IC=3,315 e 0,577). No que concerne ao teor de FAL por porção, este variou de 1,01 mg a 8,36 mg, respectivos aos preparos de mousse de maracujá e torta de mandioca com espinafre. Assim, foi possível elaborar receitas diversas mesmo com a restrição devido ao teor de FAL encontrado em diversos alimentos. As FTP auxiliarão no controle e preparo das refeições para este público que apresenta uma dieta muito restritiva.

Palavras-chave: Técnica dietética; Dietas especiais; Fenilalanina; Fichas técnicas de preparo; Fenilcetonúria.

Abstract

The objective of this work was to build preparation technical sheets for preparations that serve the public with phenylketonuria. Eight preparations containing ingredients with reduced phenylalanine (PHE) content were researched and developed, which were: rice cake, cassava pie with spinach, baroa potato bread, passion fruit mousse, apple farofa, pineapple beijinho candy with sweet potato, potato pate and passion fruit trifles and collected information on Indicators of Edible Part and Conversion, yield, portion, cost and nutritional value, the latter with the aid of food composition tables. It could be observed that in most preparations there was a lower degree of waste during pre-preparation, except for the passion fruit mousse (Indicators of Edible Part=1.545). The recipes that gained and lost weight during the preparation process were, respectively, the passion fruit mousse and the pineapple beijinho candy with sweet potato (Indicator of Conversion=3.315 and 0.577). With regard to the phenylalanine content per serving, it ranged from 1.01 mg to 8.36 mg, corresponding to the preparations of passion fruit mousse and cassava pie with spinach. Thus, it was possible to prepare different recipes even with the restriction due to the PHE content found in various foods. The preparation technical sheets will assist in the control and preparation of meals for this public which have a very restrictive diet.

Keywords: Dietetic technique; Special diets; Phenylalanine; Technical sheets of preparation; Phenylketonuria.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue construir fichas técnicas de preparación (FTP) para preparaciones que atienden al público con fenilcetonuria. Se investigaron y desarrollaron ocho preparaciones con ingredientes con contenido reducido en fenilalanina (FAL), las cuales fueron: torta de arroz, pastel de yuca con espinacas, pan de papa baroa, mousse de maracuyá, farofa de manzana, dulce beijinho de piña con boniato, paté de papa y frituras de maracuyá. y recopiló información sobre indicadores de parte comestible (IPC) y conversión (IC), rendimiento, porción, costo y valor nutritivo, este último con ayuda de tablas de composición de alimentos. Se pudo observar que en la mayoría de las preparaciones hubo un menor grado de desperdicio durante la pre-elaboración, a excepción del mousse de maracuyá (IPC=1.545). Las recetas que ganaron y adelgazaron durante el proceso de elaboración fueron, respectivamente, el mousse de maracuyá y el dulce beijinho de piña con boniato (IC=3,315 y 0,577). En cuanto al contenido de FAL por ración, osciló entre 1,01 mg y 8,36 mg, correspondiente a las preparaciones de mousse de maracuyá y pastel de yuca con espinacas. Así, fue posible preparar diferentes recetas aún con la restricción por el contenido de FAL que se encuentra en varios alimentos. La FTP asistirá en el control y preparación de comidas para este público que tiene una dieta muy restrictiva.

Palabras clave: Técnica dietética; Dietas especiales; Fenilalanina; Fichas técnicas de elaboración; Fenilcetonuria.

1. Introdução

A fenilcetonúria (PKU, do inglês *phenylketonuria*), é uma doença genética autossômica recessiva, provocada por uma mutação no gene que codifica a enzima fenilalanina-hidroxilase (PAH), ativa no fígado e responsável pela transformação do aminoácido fenilalanina (FAL), um dos aminoácidos essenciais e mais comuns do organismo, em tirosina, o qual é imprescindível para a produção de neurotransmissores (Brasil, 2013). Para tal transformação, se faz necessária a presença do cofator tetrahidrobiopterina (BH4), oxigênio molecular e ferro (Blau *et al.*, 2010).

Diante disso, na ausência ou deficiência da ação da PAH, o organismo é incapaz de metabolizar a FAL, levando ao acúmulo desse aminoácido e de seus metabólitos tóxicos nos tecidos e, sobretudo, no sistema nervoso central. O aumento das concentrações de FAL, se não descoberto precocemente e tratado de forma correta, resulta em deficiência intelectual de forma progressiva e irreversível (Rosa *et al.*, 2014), por vezes acompanhado por sintomas adicionais, que pode incluir erupção cutânea eczematosa, autismo, convulsões e déficits motores (Blau *et al.*, 2010).

No Brasil, o diagnóstico deste erro inato do metabolismo se tornou possível a partir da década de 80, com a implantação do Programa Nacional de Triagem Neonatal, popularmente conhecido como Teste do Pezinho. O tratamento é feito por toda vida, com uso de fórmula metabólica rica em aminoácidos, porém isenta de FAL e por meio de dieta restritiva, com intuito de regular os níveis séricos de FAL, a fim de evitar manifestações clínicas (Marqui, 2017).

Por ser uma doença metabólica rara, a fenilcetonúria possui prevalência global média de 1:10.000 recém-nascidos. A incidência varia entre as diferentes nações do mundo e os diferentes grupos étnicos. As maiores taxas são encontradas na Irlanda (1:4.500) e na Turquia (1:2.600), e as menores na Finlândia (1:200.000), no Japão (1:143.000) e na Tailândia (1:212.000) (Brasil, 2021). De acordo com o Ministério da Saúde, em 2016 a incidência de diagnosticados com fenilcetonúria foi de 1:30.402 recém-nascidos, considerando que houve 2.857.800 nascimentos no Brasil no mesmo ano (Brasil, 2019).

No que diz respeito ao tratamento para fenilcetonúricos, existe uma necessidade de exclusão ou máxima redução de alimentos que contenham o aminoácido FAL, com a predominância de alimentos de origem vegetal. É uma dieta extremamente restrita, o que leva a necessidade de suplementação (Bezerra, 2019). Os principais tratamentos disponíveis incluem o uso da fórmula metabólica e a dieta restritiva. Todavia, a suspensão da dieta pode resultar em deterioração intelectual e comportamental, sendo, portanto, aconselhável a manutenção da dieta por toda a vida (Brasil, 2021). A fórmula metabólica, um composto livre de FAL, mas rico em aminoácidos essenciais, é um componente fundamental no tratamento da PKU, fornecido pelas Secretarias Estaduais de Saúde (Marqui, 2017).

A técnica dietética surge no contexto da adequação das dietas especiais e utiliza ferramentas como a ficha técnica de preparo (FTP), que é capaz de organizar e controlar os ingredientes utilizados para a padronização das preparações e manutenção da qualidade nutricional e sensorial da refeição. São mecanismos importantes que auxiliam na hora da preparação das receitas,

a fim de promover a organização e correto entendimento do conteúdo da preparação, além de colaborar na otimização do preparo do prato e evitar desperdício (Moreira, 2016). Portanto, a técnica dietética e suas ferramentas como a FTP são imprescindíveis na vida dos fenilcetonúricos, já que é por meio delas que é possível a adequação das dietas especiais. Ademais, mantém a qualidade sensorial e a aceitação de receitas com exclusão de FAL, tornando mais fácil a adesão à dieta de pessoas portadoras dessa doença genética. Entretanto, observa-se uma escassez de estudos que forneçam indicadores de preparo oriundos de FTP, bem como a elaboração de preparações variadas destinadas para o público-alvo deste estudo.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo construir fichas técnicas para preparações que atendam dietas para indivíduos com fenilcetonúria.

2. Metodologia

2.1 Seleção das preparações

Trata-se de um estudo experimental que compreendeu a elaboração de preparações para o grupo de indivíduos fenilcetonúricos, os quais devem seguir uma dieta especial quanto à quantidade de FAL presente nos alimentos (Pereira *et al.*, 2018). Foi realizada uma busca de receitas na base de dados do *Google*, por meio de palavras-chaves como "receitas para fenilcetonúricos", "preparações especiais para fenilcetonúricos" entre os meses de agosto e outubro de 2021. Após este processo, foram selecionadas 8 receitas, a saber: bolinho de arroz, torta de mandioca com espinafre, pão de batata baroa, mousse de maracujá, farofa de maçã, beijinho de abacaxi com batata doce, patê de batata inglesa e sequilhos de maracujá. Tais receitas foram escolhidas de modo a proporcionar uma alimentação diversificada a este público, que apresenta uma dieta muito restritiva.

Baseado nos resultados da busca, foram selecionadas receitas as quais foram testadas pelos pesquisadores e que, de acordo com a necessidade, foram adaptadas e aprimoradas para atender às exigências quanto à aparência, sabor, textura e aroma. Tais exigências foram definidas mediante a degustação das preparações de tal forma que ficassem sensorialmente atrativas e que atendessem aos critérios necessários para o controle da ingestão de FAL. A etapa de testes e elaboração das preparações e de suas respectivas fichas técnicas teve uma duração de 4 meses, com início em fevereiro de 2022 e término em maio de 2022.

2.2 Elaboração das fichas técnicas de preparo

Os ingredientes de cada receita foram separados e pesados, utilizando balança digital de cozinha, marca SF-400, com capacidade máxima de 10000g e precisão de 1g. Além disso, foram utilizados equipamentos domésticos de armazenamento (geladeira e freezer) e de cozimento (fogão e forno a gás).

Após a padronização dos receitas, foram construídas as FTP que continham os seguintes dados: peso bruto (PB), peso líquido (PL), per capita bruto (PCB), per capita líquido (PCL), indicador de parte comestível (IPC), rendimento da preparação, indicador de conversão (IC), quantidade da porção (em gramas e em medidas caseiras) e número de porções, custo da preparação, custo da porção, valor nutricional da porção, modo de preparo e tempo de preparo (Domene, 2011; Camargo & Botelho, 2012; Silva & Oliveira, 2016a).

Os PB e PL foram determinados, pesando-se o alimento em balança, sendo o PL, o alimento onde se fez necessária a remoção de partes não comestíveis (cascas, talos, caroços, etc) e o PB, o peso do alimento na sua forma recém adquirida. O IPC foi a razão do PB pelo PL. O rendimento da preparação foi o peso total da preparação pronta. Já o IC foi a razão do rendimento da preparação pronta pelo somatório dos PL.

A porção de cada preparação foi determinada com base na determinação de porções para fins de rotulagem, com base na Resolução – RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003 (Brasil, 2003), na Instrução Normativa (IN) nº 75 de 8 de outubro de 2020 (Brasil, 2020a). As preparações que não estavam presentes nas referências citadas acima foram definidas com base na proximidade dos grupos de alimentos descritos nestas.

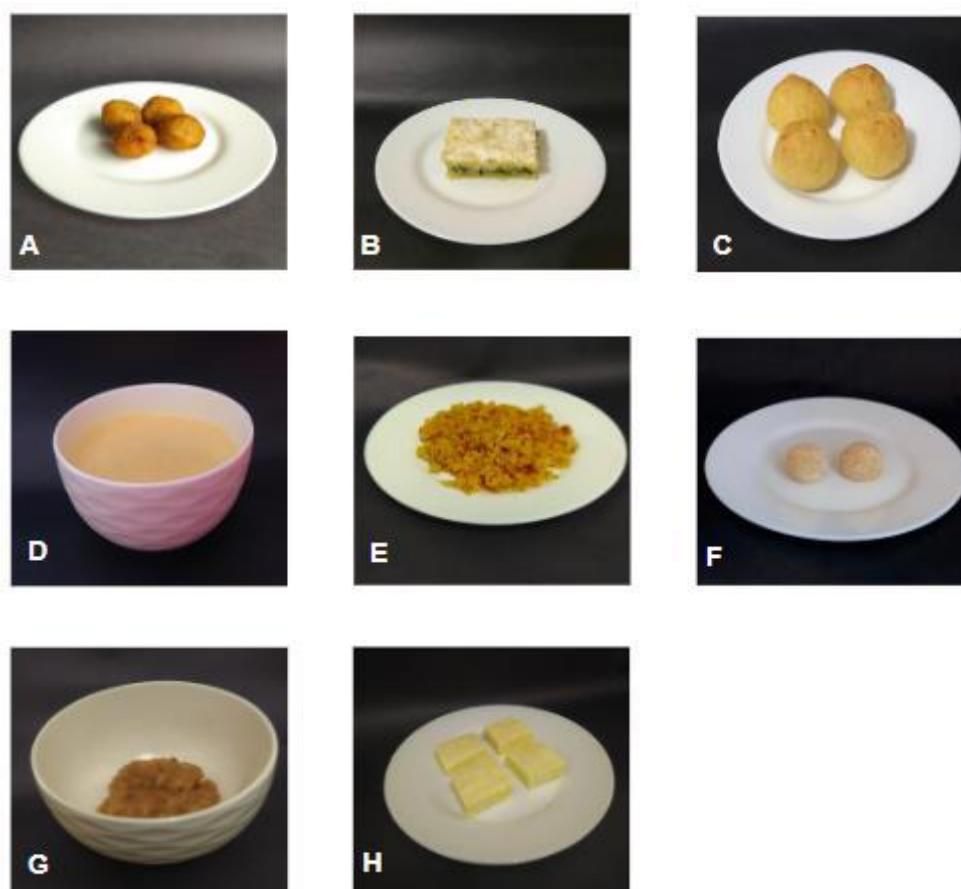
O número de porções foi obtido pela razão entre o rendimento da preparação e sua porção. Os per capita (bruto e líquido) foram definidos pela razão entre os PB ou PL e o número de porções que cada preparação servia. O custo da preparação foi definido com base nos preços de aquisição dos ingredientes, estabelecidos em nota fiscal de compra (em supermercados ou hipermercados locais – grande Vitória, ES) e o custo da porção foi definido com base nos per capita líquidos (PCL) de cada ingrediente. O valor nutricional da porção teve cálculo com base nas Tabelas de Composição de Alimentos (Tbca, 2020; Taco, 2011) e nos rótulos de alguns ingredientes.

Para o conteúdo de FAL, foram consultadas as quantidades deste aminoácido na tabela de composição de alimentos contendo até 5 % de proteínas (Brasil, 2020b), a Portaria SAS/MS nº 1307 de 22 de novembro de 2013, do Ministério da Saúde (Brasil, 2013) e a tabela de composição de alimentos contendo FAL (Kanufre *et al.*, 2010). Os dados foram armazenados no Microsoft Excel® contendo o modelo da FTP, fotos da preparação e da porção e os percentuais de atendimento às necessidades dietéticas.

3. Resultados e Discussão

Foram elaboradas oito preparações e suas respectivas fichas técnicas de preparo, visando uma dieta com baixo teor de FAL. As imagens das porções das receitas testadas encontram-se dispostas na Figura 1.

Figura 1 – Preparações com baixo teor de FAL elaboradas.



Legenda: Bolinho de arroz (Figura 1A), torta de mandioca com espinafre (Figura 1B), pão de batata baroa (Figura 1C), mousse de maracujá (Figura 1D), farofa de maçã (Figura 1E), beijinho de abacaxi com batata doce (Figura 1F), patê com batata inglesa (Figura 1G) e sequilhos de maracujá (Figura 1H). Fonte: Autores (2023).

Ao calcular os indicadores de preparo pôde-se observar que o IPC das preparações se mantiveram perto de 1,000 (Tabela 1), indicando nenhuma ou pouca perda dos ingredientes na etapa de pré-preparo. Apenas no mousse de maracujá o IPC foi maior, indicando que pode ter havido um maior grau de perda, considerando a utilização da fruta que apresenta um elevado conteúdo em casca. Neste sentido, vale mencionar que o IPC ou FC dos alimentos é um índice que avalia o desperdício e o quanto do alimento realmente vai ser consumido. Esse indicador é de suma importância, uma vez que quanto maior o IPC, maior impacto negativo nos custos e na preparação final. Este fator pode ser influenciado por aspectos relacionados à manipulação do alimento, grau de maturação, tipo de corte realizado, época de colheita, entre outros fatores (Canuto *et al.*, 2019).

No que concerne aos valores do IC, sabe-se que quando o resultado da conversão é menor que 1, indica-se que o alimento perdeu peso durante o processo de cocção e, quando é maior que 1, indica que houve ganho de peso. Com isso, nota-se que na maioria das preparações realizadas, houve redução de peso no pós-preparo. O beijinho de abacaxi foi a receita que mais perdeu peso durante o preparo, enquanto o mousse de maracujá obteve ganho de peso (Tabela 1). O IC prevê as modificações sofridas, em relação ao aumento ou redução de peso, pelos alimentos em razão de agentes químicos (ação de ácidos), agentes biológicos (fermentos) ou fatores físicos (temperatura), ou seja, é a ação externa que os alimentos recebem na passagem de um estado para outro (cocção, congelamento, descongelamento), fazendo com que ganhem ou percam peso (líquido). Dentre estes fatores que influenciam, o mais comum foi o calor (temperatura), podendo ele ser úmido, no qual a cocção acontece por meio de líquido quente ou vapor, ou seco, em que o cozimento ocorre sem a presença de água, levando à desidratação do alimento. Além do tipo de calor, fatores como intensidade do calor, tempo de cocção, espécie de utensílios e adequação de equipamentos, por exemplo, são capazes de interferir no produto final (Moreira, 2016). Diante ao exposto, observa-se que o calor foi um determinante importante na perda de peso durante a cocção do beijinho de abacaxi, uma vez que este auxilia na redução do preparo do doce para que ele atinja o ponto de brigadeiro, o que é o desejável para a receita final.

No que concerne ao mousse de maracujá, seu ganho de peso durante a cocção pode ser explicada através da presença do amido de milho como um dos ingredientes principais e do calor úmido como parte do processo de preparo. Isto é, o IC maior que 1 referente ao mousse está relacionado ao processo de gelatinização do amido. Quando os grânulos de amido entram em contato com a água fria, estes absorvem de forma limitada a água, todavia, através da secagem, este processo é capaz de ser revertido. No entanto, quando são submetidos à água aquecida, ocorre a dilatação destes grânulos com aumento do volume pelo rompimento de suas estruturas cristalinas que formam o gel. Isto é, eles incham irreversivelmente num fenômeno denominado gelatinização, em que ocorre perda da organização estrutural com fusão dos cristais (Denardin & Silva, 2009; Moreira, 2016).

Na Tabela 1 são expostos os valores médios de IPC e os valores de IC das fichas técnicas de preparações para fenilcetonúricos, como pode ser visto a seguir.

Tabela 1 – Médias do Indicador de Partes Comestíveis (IPC) e Índice de conversão (IC) das Fichas Técnicas de preparo (FTP) de preparações para fenilcetonúricos.

Preparações	Média dos IPC	IC
Bolinho de arroz	1,032	0,695
Torta de mandioca com espinafre	1,106	1,006
Pão de batata baroa	1,038	0,842
Mousse de maracujá	1,545	3,315
Farofa de maçã	1,226	0,829
Beijinho de abacaxi com batata doce	1,245	0,577
Patê com batata inglesa	1,098	1,090
Sequilhos de maracujá	1,395	0,906

Fonte: Autores (2023).

No que diz respeito ao custo das preparações (Tabela 2), os valores por porção variaram de R\$ 0,31 a R\$ 2,35, referentes às preparações de beijinho de abacaxi com batata doce e mousse de maracujá, respectivamente. Observa-se que o mousse de maracujá, preparação com maior custo por porção, foi a preparação que mais houve ganho de peso durante o preparo. Em contrapartida, a preparação de beijinho de abacaxi com batata doce, a qual mais perdeu peso durante o preparo, obteve menor custo na porção. Já em relação aos custos por 100 g da preparação, estes variaram de R\$ 0,64 a R\$ 2,72, respectivos das preparações de torta de mandioca com espinafre e mousse de maracujá. Os valores elevados referentes ao mousse de maracujá podem ter se dado devido ao elevado custo da fruta, principal ingrediente da receita. Além disso, para se obter a quantidade adequada de polpa para o preparo, foi necessário uma maior quantidade da fruta, elevando os custos. Apesar do maracujá se encontrar no seu período produtivo no momento do preparo, isto é, na época de maior oferta da fruta, a qual se dá entre os meses de dezembro a abril (Silva *et al.*, 2016b), percebeu-se maiores custos na porção e por 100g. Isto pode ter se dado devido a um aumento da inflação do produto, uma vez que, de acordo com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor para alimentos, houve um aumento de 15,99% do maracujá no mês de abril de 2022 (Brasil, 2022).

Ressalta-se que a FTP é capaz de possibilitar o controle e redução dos custos, já que elas determinam a quantidade e o custo real de matéria-prima de cada preparação do cardápio, evitando a subestimação ou superestimação da quantidade de gêneros necessários para o preparo de determinada opção. Ademais, tal instrumento permite a análise de quais preparações são menos custosas para o serviço, além de possibilitar o conhecimento dos valores nutricionais das refeições, permitindo buscar a melhoria da saúde dos indivíduos as quais elas se destinam (Menezes *et al.*, 2018).

Dessa forma, foi elaborada a Tabela 2, com os valores de rendimento da preparação, custo por porção, custo total e custo referente a 100 gramas das preparações para fenilcetonúricos, como representado abaixo.

Tabela 2 – Rendimento da preparação, custo por porção, custo total e custo referente a 100 gramas das preparações para fenilcetonúricos.

Preparações	Rendimento (nº de porções)	Custo por porção (R\$)	Custo total (R\$)	Custo por 100g (R\$)
Bolinho de arroz	5	0,88	4,4	2,5
Torta de mandioca com espinafre	6	0,82	4,92	0,64
Pão de batata baroa	9	0,96	8,64	1,36
Mousse de maracujá	5	2,35	11,75	2,72
Farofa de maçã	6	0,64	3,84	1,43
Beijinho de abacaxi com batata doce	8	0,31	2,48	0,95
Patê com batata inglesa	5	0,59	2,95	1,28
Sequinhos de maracujá	27	0,32	8,64	1,36

Fonte: Autores (2023).

Em relação aos macronutrientes (carboidrato, proteína e lipídeos), teor de FAL e o valor energético (kcal) das preparações por porção (Tabela 3), observou-se que os sequinhos de maracujá obtiveram maior valor de carboidrato e maior valor energético, sendo encontrado em valores iguais a 5,50 g de carboidrato e 31,61 kcal na porção. Tais valores podem ter se dado devido a presença do amido de milho e da margarina como ingredientes da preparação. Quanto ao bolinho de arroz, este atingiu o maior valor proteico por porção, no valor de 0,33 g de proteínas. Isto pode ser devido ao fato de que a preparação contou com ingredientes como o arroz e a batata inglesa. Sabe-se, portanto, através do Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Fenilcetonúria que ambos os alimentos contêm níveis médios de FAL, devendo seu conteúdo ser calculado acuradamente conforme orientação do nutricionista. Isto é, faz-se necessário sua pesagem e a padronização da medida caseira utilizada (Brasil,

2020c). O pão de batata baroa apresentou maior teor de lipídeos por porção, obtendo um valor equivalente a 1,52 g. Já em relação ao teor de FAL, a torta de mandioca foi a preparação que atingiu maior valor, correspondendo ao valor de 8,36 mg, uma vez que a mandioca, assim como as batatas, é classificada como um alimento que deve ter sua ingestão controlada e calculada sob orientação de nutricionista, de acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Fenilcetonúria (Brasil, 2020c). Por fim, o beijinho de abacaxi obteve os menores valores de carboidrato, proteína, lipídio e valor energético por porção, o que pode ser explicado através do fato de que esta foi a preparação com o menor peso de porção, quando comparada às outras receitas, enquanto que o mousse de maracujá apresentou menor valor de FAL por porção, uma vez que, ao se comparar com a receita de maior teor de FAL por porção, observa-se que a quantidade de polpa de maracujá utilizada é menor, levando a um menor valor deste aminoácido na porção.

Já ao examinar os macronutrientes (carboidrato, proteína e lipídeos), teor de FAL e o valor energético (kcal) das preparações elaboradas por 100g (Tabela 3), viu-se que o pão de batata baroa apresentou maior valor de carboidrato, valor este igual a 5,69 g. Já o bolinho de arroz obteve os maiores valores de proteína, lipídio e FAL, correspondentes aos valores de 0,93 g, 2,44 g e 22,27 mg, respectivamente. Em relação aos sequilhos de maracujá, este obteve maior valor energético por 100 g, sendo o valor encontrado igual a 63,22 kcal, devido a presença da margarina como um dos ingredientes supracitados da receita. Já em relação ao beijinho de abacaxi, este apresentou os menores valores por 100g de carboidrato, lipídio e valor energético, nos respectivos valores de 2,81 g, 0,03 g e 12,12 kcal. Tais valores podem ser explicados devido ao menor valor da porção do preparo, quando comparado às outras receitas. Já o pão de batata baroa apresentou o menor teor proteico por 100 g, correspondente ao valor de 0,05 g de proteínas. Por fim, o menor valor de FAL por 100g foi encontrado no mousse de maracujá, valor este equivalente a 1,26 mg.

Uma vez que a FAL é um aminoácido essencial, sua hiper-restrição pode levar à prejuízo de crescimento, osteopenia e pior controle metabólico. Diante disso, o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Fenilcetonúria traz um guia dietético simplificado contendo alimentos para PKU, sendo estes alimentos divididos em três grupos: verde, amarelo e vermelho. O grupo verde contém alimentos livremente permitidos, não sendo necessário o cálculo do conteúdo de FAL para consumo destes. São exemplos de alimentos do grupo verde, a maioria das frutas, com exceção de figos secos; a maioria dos vegetais, picles em vinagre; manteiga, margarina, toucinho, óleos e gorduras vegetais; limonada, café, chá, água mineral, sucos de frutas e refrigerante sem aspartame; açúcares refinados, balas de frutas e gomas, mel, pirulitos, geleias de frutas, manjar, tapioca, sagu (Brasil, 2019). O grupo amarelo abrange os alimentos com níveis médios de FAL, sendo imprescindível o controle destes e o cálculo de FAL por 100g dos alimentos. Dentre estes, incluem-se vegetais como batatas, aipim, batata doce; frutas como banana (uma pequena porção por dia), abacate, maracujá, frutas secas; alimentos especiais com baixo teor de proteína e arroz. Já o grupo vermelho relaciona-se aos alimentos proibidos, uma vez que estes contêm níveis elevados de FAL e não devem ser consumidos por pacientes com Fenilcetonúria (Brasil, 2020c). Estão inclusos neste grupo todos os tipos de carne, peixe, ovos; nozes, soja, subprodutos à base de soja, amêndoas, amendoim, castanhas, lentilha, ervilha, feijão, leite e derivados; grãos, cereais como trigo, aveia, cevada, centeio, sorgo, milho e produtos feitos destes alimentos, como pães, massas, bolos, biscoitos; chocolate, achocolatados e o edulcorante aspartame (Brasil, 2019).

Diante do exposto, todas as receitas foram elaboradas com algum ingrediente presente no grupo de alimentos com níveis médios de FAL. Isso se sucedeu de modo a mostrar aos pacientes que, apesar da necessidade de se seguir uma dieta restrita, os alimentos do grupo amarelo podem ser consumidos, desde que cautelosamente calculados, visando uma alimentação diversa.

Os valores de porção (g), valor energético (Kcal) por porção (e por 100g), macronutrientes (g) por porção (e por 100g) e fenilalanina (mg) por porção (e por 100g) de preparações destinadas ao público fenilcetonúrico foram dispostos na Tabela 3, como pode ser observado seguir.

Tabela 3 – Porção (g), valor energético (Kcal) por porção (e por 100g), macronutrientes (g) por porção (e por 100g) e fenilalanina (mg) por porção (e por 100g) de preparações destinadas ao público fenilcetonúrico.

Preparações	Porção (g)	Valor Energético/ porção (100g)	Carboidrato em g/porção (100g)	Proteína em g/porção (100g)	Lipídeos em g/porção (100g)	Fenilalanina em mg/porção (100g)
Bolinho de arroz	35,2	17,81 (50,59)	1,79 (5,08)	0,33 (0,93)	0,86 (2,44)	7,84 (22,27)
Torta de mandioca com espinafre	119	29,56 (24,84)	4,99 (4,19)	0,17 (0,14)	0,98 (0,82)	8,36 (7,02)
Pão de batata baroa	69	29,63 (42,94)	3,93 (5,69)	0,04 (0,05)	1,52 (2,20)	1,58 (2,28)
Mousse de maracujá	80	14,63 (18,28)	3,22 (4,02)	0,10 (0,12)	0,14 (0,17)	1,01 (1,26)
Farofa de maçã	41	13,19 (32,17)	2,23 (5,43)	0,10 (0,24)	0,42 (1,02)	2,48 (6,04)
Beijinho de abacaxi com batata doce	32	3,88 (12,12)	0,90 (2,81)	0,03 (0,09)	0,01 (0,03)	2,96 (9,25)
Patê com batata inglesa	43	9,89 (23)	1,35 (3,13)	0,14 (0,32)	0,43 (1)	5,76 (13,39)
Sequinhos de maracujá	50	31,61 (63,22)	5,50 (11)	0,05 (0,1)	1,04 (2,08)	1,46 (2,92)

*Os valores entre parênteses são referentes a 100 gramas da preparação. Fonte: Autores (2023).

A dieta restrita em FAL é eficaz na redução dos níveis séricos deste aminoácido e na melhora do prognóstico neuropsicológico dos pacientes com fenilcetonúria. Ao ser identificada a patologia, o tratamento dietético restritivo deve ser iniciado imediatamente, idealmente até o décimo dia de vida do indivíduo. A dieta para PKU baseia-se na restrição de proteínas naturais da dieta, as quais são fontes naturais de FAL, por isso, uma complementação através da fórmula isenta deste aminoácido faz-se importante (Brasil, 2020c).

4. Conclusão

Conclui-se que foi possível a construção das fichas técnicas de preparo adequadas em quantidades de FAL nas preparações elaboradas. Dessa forma, a construção e o emprego das FTP são importantes, já que visam a padronização e a qualidade de forma rigorosa das preparações com restrição de FAL, imprescindível para o público alvo. Ademais, por meio de tal recurso, por conter ampla quantidade de informações, foi possível sugerir alternativas alimentares de fácil execução e nutricionalmente completas, visto que em cada FTP é contida informações da composição nutricional e energéticas, bem como as quantidades de ingredientes utilizados e os respectivos modos de preparo. Por fim, por meio deste trabalho foi possível proporcionar aos fenilcetonúricos uma maior variedade do cardápio, priorizando elaborações de preparações nutricionalmente equilibradas e sensorialmente atrativas.

Perante o exposto, sugere-se a elaboração de um material contendo as informações obtidas a partir desta pesquisa, a fim de colaborar com a formação dos acadêmicos e profissionais da área da saúde, bem como para com a população em geral.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (FAPES) pela bolsa de estudos e a Universidade Federal do Espírito Santo pelo programa de iniciação científica.

Referências

Bezerra, V. M. (2019). *Técnica dietética em preparações especiais: teoria e prática de laboratório*. Rúbio.

- Blau, N., Spronsen, F. J. V. & Levy, H. L. (2010). Phenylketonuria. *The Lancet*. 376, 1417-27. http://faculty.uscupstate.edu/cbender/Web%20page%20folder%20enmass/CHM%20397-599/Blau%20et%20al%20rev_2010.pdf.
- Brasil. (2013). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas. Fenilcetonúria. Portaria SAS/MS nº 1.307, de 22 de novembro de 2013. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. <https://portal.arquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/abril/02/pcdt-fenilcetonuria-livro-2013.pdf>.
- Brasil. (2019). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas. Fenilcetonúria. Conitec, Relatório de Recomendação nº 16, março de 2019. http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2019/Relatorio_PCDT_Fenilcetonuria_CP16_2019.pdf. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos.
- Brasil. (2021). Fenilcetonúria (PKU). Brasília: Ministério da Saúde (MS). <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/sangue/programa-nacional-da-triagem-neonatal/fenilcetonuria-pku>.
- Brasil. (2020a). Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados - Instrução Normativa - IN no 75, de 8 de outubro de 2020. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada.
- Brasil. (2020b). Conteúdo de fenilalanina em alimentos. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiMzJmZTMzMmQtM2MzMS00Yjk3LTg2MTMtZDlkN2Q0OGI0MzIwMmIiwidCI6ImI2N2FmMjNmLWZjZjMtNGZzNS04MGM3LWI3MDg1ZjVIZGQ4MSJ9>. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- Brasil. (2020c). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Fenilcetonúria [recurso eletrônico]. https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/publicacoes_ms/pcdt_fenilcetonuria_isbn_17-08-2020.pdf. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde.
- Brasil. (2003). Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional - RDC nº 359 de 23 de dezembro de 2003. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/anexo/anexo_res0359_23_12_2003.pdf. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada.
- Brasil. (2022). Índice Nacional de Preços ao Consumidor. https://www.gov.br/fazenda/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/conjuntura-economica/agricola/2022/2022-10-11-ipc_setembro_alimentos.pdf. Ministério da Economia. Secretaria de Política Econômica (SPE).
- Camargo, E. B. & Botelho, R. A. (2012). *Técnica dietética: Pré-preparo e preparo de alimentos: manual de laboratório*. (2a ed.), Atheneu. 224p.
- Canuto, I. G., Viana, L. S. S., Rocha, B. R. S. & Carvalho, I. M. M. (2019). Estimativa do fator de correção em função da safra das principais hortaliças e frutas utilizadas no restaurante universitário da universidade federal de Sergipe (RESUN/UFS). *Brazilian Journal of Development*. 5(10), 19827-41. <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/3849/3639>.
- Denardin, C. C. & Silva, L. P. (2009). Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas. *Ciência Rural, Santa Maria*. 39(3), 945-54. <https://www.scielo.br/cr/a/FSP37sVnbZjVK9zLLSSsX5h/?format=pdf&lang=pt>.
- Domene, S. M. A. (2011). *Técnica Dietética: teoria e aplicações*. Guanabara Koogan, 350p.
- Kanufre, V. C., Santos, J. S., Alves, M. R. A. & Soares, R. D. L. (2010). Fenilcetonúria: Tabelas com a quantidade de fenilalanina dos alimentos. Belo Horizonte: NUPAD/FM/UFGM. 12p. https://www.nupad.medicina.ufmg.br/wp-content/uploads/2016/12/tabelas_fenil.pdf.
- Marqui, A. B. T. (2017). Fenilcetonúria: aspectos genéticos, diagnóstico e tratamento. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*. 15(4), 282-88. <https://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/313/285>.
- Menezes, R. O. S., Santana, E. M. & Nascimento, M. O. L. (2018). Elaboração de fichas técnicas das preparações oferecidas em serviço de alimentação e nutrição de hospital público de Salvador, BA. *Higiene Alimentar*. 32(284/285), 46-50. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/965437/284-285-set-out-2018-46-50.pdf>.
- Moreira, L. N. (2016). *Técnica Dietética*. SESES. 240p. https://www.ibb.unesp.br/Home/ensino/departamentos/educacao/laboratorios/legislacaosanitaria/tecnica_dietetica.pdf.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824>
- Rosa, R. R. P. A., Silva, F. C. L. & Branco, A. C. S. C. (2014). Fenilcetonúria: Uma revisão de literatura. *Revista Eletrônica de Farmácia*. Teresina, PI. 9(4), 51-71. https://www.researchgate.net/publication/290720910_FENILCETONURIA_UMA_RE_VISAO_DE_LITERATURA.
- Silva, D. A. & Oliveira, T. C. (2016a). *Administração de unidades produtoras de refeições: desafios e perspectivas*. Rio de Janeiro: Rubio. 224p.
- Silva, M. S., Ataíde, E. M., Santos, A. K. E. & Souza, J. M. A. (2016b). Qualidade de frutos de maracujazeiro amarelo produzidos na safra e entressafra no vale do são francisco. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*. 17(1), 41-49. [https://www.redalyc.org/journal/813/81346341006/html/#:~:text=Os%20maiores%20teores%20de%20s%20C3%B3lidos,m%20C3%AA%20de%20novembro%20\(entressafra\)](https://www.redalyc.org/journal/813/81346341006/html/#:~:text=Os%20maiores%20teores%20de%20s%20C3%B3lidos,m%20C3%AA%20de%20novembro%20(entressafra)).
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). (2020). Universidade de São Paulo (USP). *Food Research Center (FoRC)*. Versão 7.1. <http://www.fcf.usp.br/tbca>.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). (2011). NEPA – UNICAMP- (4a ed.), NEPA - UNICAMP. 161p. https://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=1.