

Isabelly Lima Schimidt<sup>1</sup>  
Jéssica Soares de Oliveira<sup>1</sup>  
Sulamita de Oliveira Assis<sup>1</sup>  
Fabiana Vieira Simões<sup>1</sup>  
Rodrigo Pratte-Santos<sup>1</sup>  
Sigrid Costa Valbão Freire<sup>1</sup>

## Gustatory sensitivity to phenylthiocarbamide

## | Sensibilidade gustativa à feniltiocarbamida

**ABSTRACT | Introduction:** *Humans are able to differentiate five types of flavors: bitter, sweet, sour, salty and umami, and this ability in distinguishing flavors is of extreme importance for an individual's nutrition and survival. The sensitivity to the protein phenylthiocarbamide (PTC - which has a bitter taste) allows us to relate good food acceptance to human genetics, showing that the study of this protein and its interaction with the different classes of people allows us to understand and apply this knowledge constructively in our habits to improve our health.*

**Objective:** *The purpose of this study was to investigate in the current literature the use of phenylthiocarbamide for the detection of individual gustatory sensitivity, correlating the data with genetic factors, eating habits, culture and contemporary diseases.*

**Methods:** *The materials were obtained through online search of the following electronic databases: BIREME, SciELO and PubMed, where 9 articles in the English language and of practical methodology were selected in the period from 2010 to 2015.*

**Results:** *From the analysis performed, a predominance of individuals sensitive to PTC, for the most part women, was observed in the populations. It was also found a greater relationship between the numbers of insensitive obese individuals when compared to the sensitive population, showing that the obese tend to accept better different classes of food in relation to the eutrophic people.*

**Conclusion:** *The collected data showed that individual eating habits and preferences are directly related to genetic and cultural factors.*

**Keywords |** Phenylthiocarbamide; Sensitivity; Food habits; Genetics; Culture.

**RESUMO | Introdução:** Os seres humanos são capazes de diferenciar cinco tipos de sabores: amargo, doce, azedo, salgado e o umami, e essa capacidade na distinção dos sabores é de extrema importância para a nutrição e sobrevivência dos indivíduos. A sensibilidade da proteína feniltiocarbamida (PTC – que possui sabor amargo) permite relacionar a boa aceitação alimentar à genética humana, mostrando que o estudo dessa proteína e sua interação nas diferentes classes de pessoas permitem compreender e aplicar esse conhecimento de forma construtiva em nossos hábitos alimentares, buscando melhorar nossa saúde. **Objetivo:** O objetivo de estudo foi investigar na literatura corrente registros de estudos acerca do uso da feniltiocarbamida para detecção da sensibilidade gustativa individual, relacionando os dados com fatores genéticos, hábitos alimentares, cultura e doenças contemporâneas. **Métodos:** A obtenção dos materiais foi procedida por meio de busca online às seguintes bases de dados eletrônicas: BIREME, SciELO e PubMed, sendo assim, selecionados 9 artigos na língua inglesa e de metodologia prática realizados no período de 2010 a 2015. **Resultados:** Da análise realizada, foi observada nas populações uma predominância de indivíduos sensíveis à PTC, sendo, em sua maioria, mulheres. Foi achada também uma relação maior entre o número de indivíduos insensíveis obesos quando comparados à população sensível, mostrando que os obesos tendem a aceitar melhor diferentes classes alimentares em relação às pessoas eutróficas. **Conclusão:** Os dados encontrados mostraram que o hábito alimentar individual e suas preferências estão diretamente relacionados a fatores genéticos e também culturais.

**Palavras-chave |** Feniltiocarbamida; Sensibilidade; Hábitos alimentares; Genética; Cultura.

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Biomédicas do Espírito Santo (Faculdade PIO XII). Cariacica/ES, Brasil.

## INTRODUÇÃO |

Os seres humanos são capazes de diferenciar cinco tipos de sabores: amargo, doce, azedo, salgado e o umami (quinto sabor, descoberto pelo pesquisador japonês Kikunae Ikeda, no ano de 1908), e essa capacidade na distinção dos sabores é de extrema importância para a nutrição e sobrevivência dos indivíduos<sup>1</sup>.

O paladar é uma ferramenta muito importante em todo esse processo, pois é responsável por controlar a entrada de substâncias que ingerimos diariamente em nossos hábitos alimentares e que, de certa forma, nos auxilia na percepção dos sabores, ajudando ou interferindo na saúde do ser humano<sup>2</sup>.

Em 1931, houve a descoberta de que há uma variação acentuada entre os seres humanos em relação à percepção ao sabor amargo. Essa descoberta só foi possível com a ajuda do composto químico artificial feniltiocarbamida (PTC), que é uma substância encontrada naturalmente em muitos alimentos e bebidas que fazem parte rotineiramente da nossa alimentação, tais como brócolis, couve, pimenta e vinho. Além de perceber ou não o gosto do PTC em ambas as categorias, há alguma variação individual, a qual faz com que algumas pessoas tenham uma alta captação de sensibilidade de gustação amarga, mesmo em nível baixo<sup>3</sup>.

Existem duas classes de indivíduos: a dos que sentem sabor amargo quando experimentam a feniltiocarbamida em pequenas concentrações (provadores) e a dos que somente percebem tal gosto em elevadas concentrações, ou até mesmo aqueles que nem percebem, classificados como não provadores, demonstrando, assim, o grau de importância que tem o nosso poder de percepção aos sabores<sup>4</sup>.

O desenvolvimento de pesquisas em genética levou à descoberta de fatores que explicam as diferenças individuais nessas preferências alimentares pessoais<sup>5</sup>. Depois de descoberta a existência de um dimorfismo da reação gustativa à feniltiocarbamida (PTC), por Fox<sup>5</sup>, essa substância passou a ser vastamente empregada em pesquisas de Genética Humana, e sua utilidade vem sendo de extrema importância para o esclarecimento de parâmetros relacionados à percepção gustativa do ser humano<sup>3</sup>.

A feniltiocarbamida pode parecer muito amarga ou praticamente sem sabor, dependendo do genoma de cada

provador, e isso, mais uma vez, reforça a ideia de que a capacidade de percepção ao PTC depende da presença de estirpes de dominância genética<sup>6</sup>.

Fox<sup>5</sup> foi pioneiro em detectar grandes diferenças entre as pessoas a este respeito, usando cristais de feniltiocarbamida sobre a língua dos voluntários. Esse teste de sensibilidade para determinar um PTC se fixou e vem sendo o teste genético mais comum realizado em seres humanos<sup>4</sup>, e tem como objetivo comparar as diferenças de sensibilidade dos indivíduos ao PTC presente em alguns alimentos, permitindo uma relação com a preferência alimentar individual.

A feniltiocarbamida (PTC) é um composto orgânico atóxico encontrado em alguns vegetais e é comumente usada para avaliar a sensibilidade gustativa de indivíduos. Por isso, a importância de entendê-la e relacioná-la, já que existem indivíduos com padrão genético individual que tendem a rejeitar os alimentos que contêm essa substância amarga ou seus semelhantes. Essa rejeição pode influenciar na adoção de hábitos alimentares pouco saudáveis com dietas ricas em gordura, principalmente rica em colesterol e gordura saturada, açúcar e sal, pobres em carboidratos complexos, vitaminas e minerais. Somada a isso, a adoção de um estilo de vida mais sedentário contribui para o desenvolvimento de doenças ligadas à dieta – as doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, obesidade, doenças cardiovasculares e respiratórias, cânceres, hipertensão arterial e hiperlipidêmica<sup>3</sup>.

Cerca de 75% da população humana pode sentir o sabor amargo do PTC. A capacidade de perceber o sabor do PTC é controlada por um único gene que codifica para um receptor de sabor amargo na língua. Essa capacidade está ligada à hereditariedade de alelos do gene TAS2R38, que está situado no braço longo do cromossomo 7 (7q35-q36), e contém uma sequência nucleotídica de aproximadamente 1.002 pares de base (pb) em sua região codificadora. Considera-se que os indivíduos sensíveis à PTC possuem o fenótipo dominante, decorrente de um gene autossômico principal, que pode ser denominado T (inicial da palavra inglesa taster = degustador) em homozigose (TT) ou heterozigose (Tt), e é o alelo denominado t (recessivo), condicionante da insensibilidade ao PTC quando em homozigose (tt), sendo recessiva em relação aos demais alelos<sup>7</sup>.

Assim, este artigo objetiva investigar na literatura corrente,

registros de estudos de 2010 a 2015 acerca do uso da feniltiocarbamida para detecção da sensibilidade gustativa individual. Além de relacionar, sucintamente, a sensibilidade à feniltiocarbamida (PTC) com a preferência alimentar individual; compreender se o padrão cultural interfere no hábito alimentar; e averiguar se o fenótipo interfere no hábito alimentar.

## MÉTODOS |

Este trabalho foi realizado por meio da revisão bibliográfica sistemática da literatura especializada na área. A obtenção dos materiais foi procedida por meio de busca *online* às seguintes bases de dados eletrônicas: BIREME, SciELO e PubMed. Os descritores pesquisados inicialmente foram: “phenylthiocarbamide”, “phenylthiourea” “taste phenylthiocarbamide sensibility”, “nutritional habits”, “food preference”, “genetics AND “ nutritional habits”, “nutritional habits AND Culture ” e “feniltiocarbamida”, “feniltiourea”, PTC, “sensibilidade à feniltiocarbamida”, “hábito alimentar”, “genética e hábito alimentar”, hábito alimentar e cultura”.

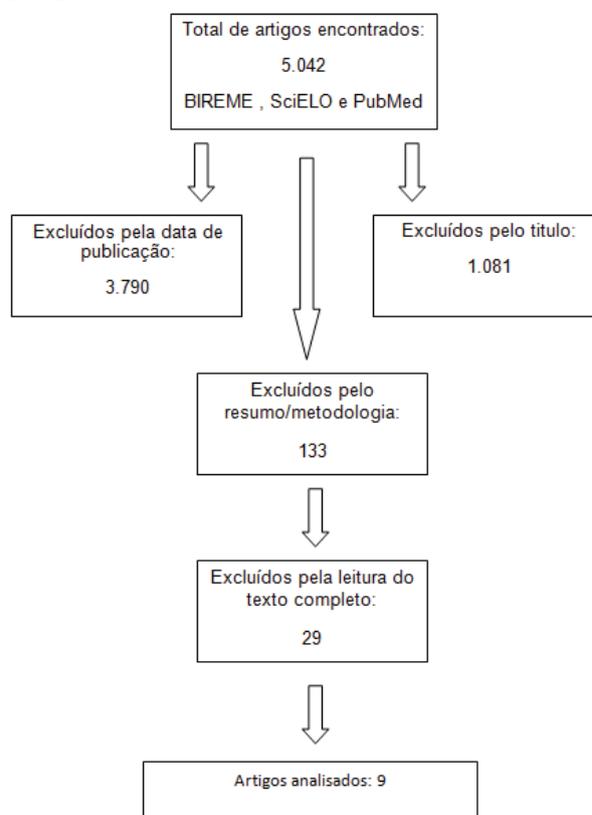
Foram empregadas múltiplas estratégias de busca, por meio de descritores e palavras-chave de forma isolada e/ou combinada, dependendo dos recursos e abrangência de cada uma. Como critério de inclusão foram selecionados artigos de periódicos, dissertações, teses e livros técnicos no idioma inglês no formato impresso e digital que utilizaram instrumentos quantitativos para avaliação do paladar, publicados entre 2010 e 2015. Foram excluídos: artigos e os demais materiais que não referenciavam no título, no resumo ou no texto o assunto abordado neste estudo, estudos com animais, como também artigos, dissertações e teses de revisão de literatura.

## RESULTADOS/DISCUSSÃO |

O fluxograma para a escolha dos artigos utilizados neste trabalho pode ser visto na Figura 1. Um resumo dos artigos selecionados pode ser encontrado no Quadro 1.

Ao analisar os artigos selecionados (Quadro 1), verificou-se uma grande diversidade dos estudos, em especial: a amostra, idade da população e os objetivos dos estudos.

Figura 1 - Fluxograma do número de artigos encontrados e selecionados após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão



Porém, apesar dessas divergências, importantes reflexões e conclusões puderam ser feitas.

Percebe-se que o estudo relacionado à sensibilidade ao sabor amargo surgiu em 1932, com a publicação do primeiro estudo sobre a percepção da sensibilidade à PTC por Arthur Fox, o qual é citado e referenciado por 55% dos artigos analisados por este estudo<sup>8-12</sup>. Apesar do grande intervalo a partir do primeiro estudo publicado, poucas mudanças foram realizadas quanto às metodologias utilizadas. Os procedimentos de avaliação foram semelhantes, já que os estudos continuaram a ser realizados pelo método de soluções contendo a PTC, e o limiar de sensibilidade anotado e depois analisado.

A Índia lidera os estudos relacionados ao paladar amargo<sup>8,10,11,12,13,14</sup>. Porém se percebe a presença de estudos em várias populações pelo mundo, inclusive no Brasil.<sup>9</sup> Nota-se, portanto, a importância que está sendo dada a essa função quimiossensorial como um teste que permite várias vias de estudo sobre a preferência alimentar, assim como sua relação com várias doenças.

Quadro 1 - Publicações que atenderam aos critérios de inclusão

Autor	Ano	Local	População/ Amostra	Idade	Objetivos	Métodos Utilizados	Principais resultados
Veluswami et al.	2015	Índia	350 indivíduos, sendo 189 mulheres e 161 homens	Entre 20 e 40 anos	Avaliar a prevalência de indivíduos obesos com baixa sensibilidade à feniltiocarbamida (PTC).	Cálculo do IMC. Indivíduos classificados em uma das quatro categorias A,B,C e D, voluntários convidados a experimentar um papel filtro impregnado com PTC posicionado no meio da língua, enxágue da boca após oferecido, e classificação entre provador e não provador.	<p>IMC - Grupo A*: Abaixo do peso (16 %), grupo B: normal (35 %), o grupo C: sobrepeso. (28%) e Grupo D: obesos (21%).</p> <p>No grupo B, 28% eram não provadores de PTC e 65% eram provadores. No grupo C, 82% eram não provadores e 13% eram provadores, e no Grupo D, 81% eram não provadores e 19% eram provadores de PTC**.</p> <p>*Os autores não relatam os resultados do grupo A (abaixo do peso); **Os autores chamaram de 'ambíguos' os demais voluntários que não se enquadraram nessa classificação.</p> <p>Os classificados com genótipo de não provadores de PTC apresentaram um maior índice de massa corpórea (IMC) se comparados aos provadores.</p>
Pandolfi et al.	2015	Brasil	153 indivíduos, sendo 110 mulheres e 43 homens	Entre 27 e 49 anos	Comparar as diferenças de sensibilidade ao PTC presente em alguns alimentos e no vinho tinto em indivíduos classificados de acordo com o estado nutricional.	Preenchimento do questionário c/ perguntas de múltipla escolha; cálculo do IMC; método do go-tejamento descrita por Fox (1932) para o gosto amargo, 15 concentrações seriadas, 1 gota na superfície da língua, de forma crescente, classificação em não provador, médio provador e super. provador.	Os participantes eram predominantes mulheres de meia-idade, eutróficas e supersensíveis ao PTC; foi encontrada uma correlação entre sensibilidade ao PTC e vinho tinto nos três grupos avaliados (eutróficos, sobrepeso e obesidade), além disso os eutróficos e obesos que não gostavam de vinho tinham mais sensibilidade ao PTC.
Dastan et al.	2015	Turquia	2500 indivíduos, sendo 1510 mulheres e 990 homens	Entre 15 e 65 anos	Examinar a sensibilidade à PTC em pessoas saudáveis e com excesso de peso na população Turca, correlacionando a percepção do sabor amargo com os hábitos alimentares, índice de massa corporal (IMC), idade, sexo e peso.	Preenchimento de um formulário (altura, peso, preferência alimentar, fumante e consumistas de bebidas alcoólicas preferencialmente). Cálculo do IMC e classificação (OMS), método de Harris e kalmus (1949) modificado c/ papel filtro impregnado c/ 10mg/L de PTC, aplicado na língua por 30s. Classificação do sabor, enxágue da boca com água.	Os resultados mostraram que provadores foram significativamente mais frequente (81,8%) do que os não provadores (18,2 %) em toda a população estudada. O maior IMC foi observado no grupo de indivíduos classificados como não provadores. As diferenças no limiar gustativo explicaram a preferência alimentar e o IMC de cada indivíduo.

\*continua.

Filipstsova et al.	2015	Ucrânia	553 indivíduos, sendo 455 mulheres e 78 homens	Entre 16 e 25 anos	Avaliar a estrutura da população da Ucrânia em relação à sensibilidade PTC.	Questionário (doenças e preferência alimentar). Solução com concentração de 0,13% de PTC de acordo com Harris e Kalmus (1949), papel filtro mergulhado na solução de PTC, papel filtro limpo (controle), papel controle entregue primeiro e após ser impregnado com PTC. Resposta: "muito amargo", "amargo" ou "sem gosto", classificação em provador e não provador.	O estudo demonstrou que, na população estudada, 22% dos indivíduos não possuíam a sensibilidade à PTC, havendo uma predominância pequena em homens quando comparados as mulheres; apresentou uma frequência de alelos totais de T =0,55 e t =0,45.
Hussain et al.	2014	Índia	821 indivíduos, sendo 421 mulheres e 400 homens	Entre 16 e 45 anos	Analisar a prevalência da sensibilidade gustativa à PTC e determinar a frequência de genes entre algumas populações muçulmanas de Uttar Pradesh, Índia.	Questionário (preferência alimentar, fatores sócio econômicos, história médica familiar); diluições seriadas de acordo c/ o método de Harris e Kalmus (1949); soluções seriadas a partir de 130mg de PTC p/ 100ml, c/ fator crescente 1-14; no final do teste enxágue da boca com água; limiar de percepção e classificação entre provador e não provador.	A frequência fenotípica dos provadores foi maior em comparação aos não-provadores, e a mesma é estatisticamente significativa. Havia mais mulheres entre os provadores (67,94 %) do que homens (64,76 %), caracterizando, também, uma diferença estatística significativa.
Shivaprasad et al.	2012	Índia	1.352 indivíduos	Entre 13 e 50 anos	Descobrir a variação genética e predisposição de traços de sobrepeso / obesidade, tabagismo / alcoolismo e doenças da tireóide entre os provadores e não-provadores da PTC na população de Mysore, Sul da Índia.	Divisão em 3 grupos, cálculo do IMC; questionário específico (hábito de fumar, bebidas alcoólicas preferência alimentar vegetariana; método de Harris e Kalmus (1949) modificado; solução com 0,025% de PTC; antes do teste, enxágue da boca 2 vezes com água pura; adicionadas 2 gotas na língua dos voluntários; classificados como provadores e não provadores.	No primeiro grupo de 100 crianças obesas / sobrepeso, 28% eram provadores e 72% não-provadores, No segundo grupo (de 1152 indivíduos), 710 (61,63 %) eram provadores, e 442 (38,37 %) eram não-provadores. No terceiro grupo, de cada 100 pacientes com problemas de tireóide, provadores foram significativamente mais frequentes (68%) do que os não-provadores (32%).

Gandhi et al.	2012	Índia	142 indivíduos, sendo 58 mulheres e 84 homens	Entre 16 e 65 anos	Avaliar a sensibilidade à PTC, correlacionando com o IMC individual, e a verificação da degeneração do DNA em pessoas com alto IMC	Mensuração do índice de massa corporal (IMC); circunferência abdominal; papel filtro impregnado c/ solução de 1,3g/L de PTC colocado sobre a língua; coleta de amostra de sangue por meio de uma picada no dedo para coleta de ≈ 200µl; eletroforese.	O teste de sensibilidade à PTC revelou 73 sensíveis e 69 insensíveis. A gustação da PTC: relação de não provadores obesos maior que no grupo controle (indivíduos saudáveis); dano genético significativo em obesos, embora não se pode concluir que há uma relação entre sensibilidade ao PTC, IMC e dano genético.
Saraswathi et al.	2011	Índia	2.189 indivíduos	Entre 13 e 17 anos	Examinar a sensibilidade à PTC em crianças obesas e saudáveis com a determinação da variação de percepção ao gosto amargo e sua relação com o comportamento alimentar, IMC, obesidade infantil.	Mensuração do índice de massa corporal (IMC); questionário específico (histórico familiar, hipertensão, diabetes, obesidade, preferência alimentar); método de Harris e kalmus (1949) modificado, soluções c/ concentração de 0,25%, 0,025%, 0,0025% de PTC; classificação em provador e não provador.	Houve uma frequência significativa na população controle onde foram encontrados 67% de indivíduos sensíveis à PTC e 33% de indivíduos sensíveis a PTC. A maior proporção de crianças insensíveis à PTC possui padrões de obesidade, sendo sua frequência de 72% quando comparados com crianças saudáveis (28%). Essas diferenças não foram explicadas por alterações da sensibilidade gustativa básica ou idade.
Kang et al.	2010	Coreia do Sul	771 indivíduos, sendo 368 mulheres e 403 homens	Mulheres entre 13 e 41 anos, Homens entre 18 e 35 anos	Avaliar a sensibilidade à PTC na população Coreana, relacionando com hábito de fumar e preferência alimentar.	1-14 soluções c/ diluições seriadas de PTC; 2 gotas, iniciando c/ a solução de diluição de nº 14 (mais diluída), contendo 0,16mg/L. As diluições foram oferecidas de maneira crescente. Avaliaram a capacidade do indivíduo diferenciar 4 copos contendo PTC e 4 contendo água pura como confirmação. Classificação quanto à sensibilidade.	Na população coreana estuda, a frequência encontrada foi de $T=0.612$ (provador) e $t=0.388$ (não provador). Não houve uma diferença significativa entre a percepção da PTC e o hábito de fumar. Relataram que as mulheres do estudo foram mais sensíveis do que os homens, e notaram que as pessoas que costumam consumir açúcar, normalmente, são sensíveis, e os que não costumam consumir açúcar, são menos sensíveis ou insensíveis.

O intervalo de idade das pessoas pesquisadas variou entre 13 e 65 anos. Possivelmente, a diferença nesse aspecto ocorreu pela necessidade de comprovação em aspectos distintos do desenvolvimento humano, como a influência da resposta gustativa no processo de nutrição.

Os objetivos dos artigos analisados foram diversos, contudo eles tinham em comum a análise da frequência e o limiar de sensibilidade ao sabor amargo por meio

de testes com métodos de diluições da PTC em determinadas populações.

Em todos os estudos, as metodologias tinham como base as diferentes concentrações de soluções com PTC. O que diferiu as metodologias foram as formas de aplicação à população estudada. Veluswami et al.<sup>8</sup> em seu estudo utilizaram o método da folha filtro impregnada com uma solução de apenas uma concentração à base de PTC. Esse

método também foi utilizado nos estudos de Dastan et al.<sup>15</sup> Gandhi et al.<sup>14</sup> e Filíptsova et al.<sup>16</sup>, entretanto, com concentrações diferenciadas, variando de 10mg/L a 1,3g/L de PTC. Outra metodologia utilizada nos demais artigos analisados foi a de diluições seriadas com concentrações de PTC diferentes partindo de uma concentração inicial de 1,3g/L, sendo adicionada na língua de cada indivíduo da população estuda uma gota de cada solução em ordem crescente (iniciando da solução com menor concentração de PTC à maior concentração)<sup>9-13</sup>.

Em 7 dos 9 artigos analisados, foi aplicado um questionário contendo informações como: preferências alimentares, doenças e o grau de sensibilidade à PTC, não sendo esse questionário adotado por Hussain, Shah e Afzal<sup>10</sup> e Kang, Cho e Yurn.<sup>12</sup>

O índice de massa corpórea (IMC) foi utilizado para a classificação de obesidade. A relação entre o IMC e a sensibilidade à PTC também foi uma das vias de estudo presente em 7 dos 9 artigos analisados. De acordo com os resultados apresentados por Veluswami<sup>8</sup>, no grupo de indivíduos classificados como obesos, a taxa de indivíduos não sensíveis à PTC era maior que a taxa de indivíduos que apresentavam sensibilidade à PTC, resultado também encontrado no estudo de Hussain, Shah e Afzal<sup>10</sup>, Saraswathi et al.<sup>11</sup>, Gandhi et al.<sup>14</sup>, Shivaprasad et al.<sup>13</sup> e Dastan et al.<sup>15</sup>

Dastan et al.<sup>15</sup> relacionam esse resultado ao fato de que indivíduos não sensíveis à PTC têm um paladar menos apurado e menos seletivo aos outros sabores quando comparados ao dos indivíduos sensíveis à PTC. Isso ocorre porque os indivíduos sensíveis à PTC precisam de uma quantidade menor para sentir tal sabor. Já uma pessoa não sensível tende a precisar de uma quantidade maior de um determinado alimento para sentir o mesmo sabor, comendo em maior quantidade e também preferindo mais alimentos gordurosos doces e salgados. Porém Pandolfi et al. (2015) afirmam que a relação entre a obesidade e a sensibilidade à PTC ainda são controversas, uma vez que em seu estudo não observou uma relação significativa entre indivíduos obesos e a sensibilidade a PTC.

É importante ressaltar que os resultados de Veluswami<sup>7</sup>, Pandolfi et al.<sup>9</sup> Hussain, Shah e Afzal<sup>10</sup>, Saraswathi et al.<sup>11</sup>, Shivaprasad et al.<sup>13</sup>, Gandhi et al.<sup>14</sup>, Dastan et al.<sup>15</sup> diferem do resultado de alguns estudos mais antigos utilizados na fundamentação deste trabalho. Alguns autores afirmaram que indivíduos mais sensíveis à PTC tinham maior

tendência a uma alimentação menos saudável, uma vez que teriam uma inclinação maior a rejeitar alguns alimentos. Já alguns artigos aqui analisados destacam que indivíduos mais sensíveis à PTC tendem não só a fazer uma seleção dos alimentos amargos, mas ainda selecionam também as demais classes de alimentos, já que são, também, mais sensíveis a outros sabores<sup>10,11,13,14,15</sup>.

Gandhi et al.<sup>14</sup>, relacionaram a obesidade com danos genômicos de leucócitos de sangue periférico (através de eletroforese), e cruzaram as informações com a sensibilidade à PTC. Os autores não obtiveram resultado significativo quando relacionaram a sensibilidade à PTC ao dano genômico, mas obtiveram uma forte relação entre os danos genômicos e a obesidade nos 144 voluntários da pesquisa.

Os resultados quanto à obesidade são preocupantes, porquanto a obesidade é um fator de risco para casos de diabetes e hipertensão. De acordo com Shivaprasad et al.<sup>13</sup>, indivíduos obesos apresentam dificuldade em metabolizar a insulina devido à alta taxa de gordura no corpo, e a adoção de uma alimentação rica em carboidratos, gorduras e sal leva ao desenvolvimento de hipertensão e dislipidemia.

Kang, Cho e Yurn<sup>12</sup> observaram que pessoas as quais tinham costume de utilizar bebidas alcoólicas eram menos sensíveis ou insensíveis quando comparadas com indivíduos sensíveis à PTC. Contudo foi observado também nos estudos de Pandolfi et al.<sup>9</sup> e Dastan et al.<sup>15</sup> que mesmo os indivíduos com maior sensibilidade à gustação amarga consomem alimentos e bebidas amargos, influenciados pelo fator cultural. Isso ocorre principalmente com os homens em relação a bebidas como licor, vinho tinto, entre outros. Os autores alegaram também que a busca por hábitos mais saudáveis tende a levar essas pessoas mais sensíveis a consumirem alimentos como verduras e legumes que se apresentam mais amargos apesar do seu alto grau de sensibilidade.

Dastan et al.<sup>15</sup> não encontraram em seus estudos uma relação significativa entre a sensibilidade à PTC e a preferência alimentar, possivelmente devido ao fator cultural e à adoção de uma alimentação mais saudável pela população estudada.

Observou-se também que nos 9 artigos analisados as mulheres eram mais sensíveis à PTC quando comparadas aos homens, mas nenhuma hipótese foi levantada para explicar tal fato.

Por fim, todos os estudos analisados tiveram suas hipóteses confirmadas, sendo observados resultados satisfatórios quanto à utilização do uso da PTC como metodologia para avaliar, delimitar e analisar o limiar de sensibilidade à PTC em diversas populações, podendo a PTC ser relacionada a mais testes.

## CONCLUSÃO |

A revisão em questão mostrou que, apesar de ter sido descoberto há algum tempo, o teste de sensibilidade à PTC ainda continua sendo o mais utilizado em todo o mundo para a determinação e classificação do paladar amargo, sendo relacionado, inclusive, a estudos de genética populacional.

Pessoas provadoras de PTC possuem suas preferências na hora de escolher alguns alimentos como legumes e verduras – que apresentam o sabor amargo –, rejeitando-os em sua grande parte. Porém esses provadores tendem a rejeitar alimentos gordurosos e que contenham uma grande quantidade de sal, uma vez que possuem uma sensibilidade maior a esses alimentos.

O fator cultural teve influência sobre o hábito alimentar, mostrando que o hábito alimentar individual e suas preferências podem estar diretamente relacionados a fatores genéticos, bem como culturais. Portanto, os dados encontrados conferem uma maior confiabilidade a pesquisas futuras que empreguem metodologias semelhantes.

## REFERÊNCIAS |

1. Rozin P, Vollmecke TA. Food likes and dislikes. *Ann Rev Nutr.* 1986; 6(1):433-56.
2. Morais JRS, Silva JRM, Conte RM, Grinolia MNKG, Raso V. Relação da sensibilidade à feniltiocarbamida (PTC) e o estado nutricional dos pacientes atendidos em um centro de saúde de Brasília-DF. *Rev Bras Obes Nutr Emagrec.* 2007; 1(1):72-9.
3. Zouein ME, Farias EE, Granja F, organizadores. A iniciação científica em Roraima. Boa Vista: UFRR; 2013.
4. Almeida ATMS. O treino do paladar: marcadores precoces de uma alimentação saudável para a vida. Porto. Monografia [Graduação em Nutrição] – Universidade de Porto; 2010.
5. Fox AL. The relationship between chemical constitution and taste. *Proc Natl Acad Sci.* 1932; 18(1):115-20.
6. Tepper BJ, Williams TZA, Burgess JR, Antalis CJ, Mattes RD. Genetic variation in bitter taste and plasma markers of anti-oxidant status in college women. *Int J Food Sci Nutr.* 2009; 60(Suppl. 2):35-45.
7. Wiedemann HR. Cheek dimples. *Am J Med Genet.* 1990; 36(3):376.
8. Veluswami D, Meena BA, Latha S, Fathima IG, Soundariya K, Selvi KS. A study on prevalence of Phenyl Thiocarbamide (PTC) taste blindness among obese individuals. *J Clin Diagn Res.* 2015; 9(5):4-6.
9. Pandolfi MM, Chow CYZ, Higashi LSF, Fonseca AT, Cunha MA, França CN, et al. Taste sensibility to phenylthiocarbamide and its relationship to food preferences. *Rev Med UFC.* 2015; 55(1):7-12.
10. Hussain R, Ahsana Shah, Afzal M. Prevalence and genetic analysis of bitter taste perception for Phenylthiocarbamide (PTC) among some Muslim populations of Uttar Pradesh, India. *Iranian J Publ Health.* 2014; 43(4):441-52.
11. Saraswathi YS, Najafi M, Vineeth VS, Kavitha P, Malini SS. Association of Phenylthiocarbamide taste blindness trait with early onset of childhood obesity in Mysore. *J Param Sci.* 2012; 2(4):6-11.
12. Kang YS, Cho WK, Yurn KS. Taste sensitivity to phenylthiocarbamide of Korean population. *Eugen Q.* 2010; 14(1):1-6.
13. Sathyanarayana HS, Chaithra PT, Papanna K, Malini SS. Role of Phenylthiocarbamide as a genetic marker in predicting the predisposition of disease traits in humans. *J Nat Sci Biol Med.* 2012; 3(1):43-7.
14. Gandhi G, Kaur G, Kaur A, Mahajan N, Kaur J. Genetic sensitivity to Phenylthiocarbamide: effect on body mass indices and DNA damage. *Antrocom Online J Anthropol.* 2012; 8(10):91-101.

15. Dastan SD, Degerli N, Dastan T, Yildiz F, Yildir Y, Durna YM, et al. Phenylthiocarbamide taste perception as a possible genetic association marker for nutritional habits and obesity tendency of people. *Pak J Pharm Sci.* 2015; 1(28):1141-50.

16. Filiptsova OV, Timoshyna IA, Kobets YN, Kobets MN, Burlaka IS, Hurko IA. The population structure of Ukraine in relation to the Phenylthiocarbamide sensitivity. *Egypt J Med Human Genetics.* 2015; 16(2):135-9.

*Correspondência para/Reprint request to:*

**Sigrid Costa Valbão Freire**

*Rua Deolindo Perim, 3, apt. 1109, Edifício Sunset,*

*Praia de Itaparica, Vila Velha/ES, Brasil*

*CEP: 29102-050*

*E-mail: sigridcosta@gmail.com*

Recebido em: 29/11/2016

Aceito em: 05/07/2017