

**ANÁLISE DOS LIMIARES DE DETECÇÃO DOS
GOSTOS BÁSICOS E SENSIBILIDADE AO
6-N-PROPILTIOURACIL EM CRIANÇAS DE 7 A 10 ANOS**

CARLA VANESSA DE SOUSA CARATIN

Dissertação de mestrado apresentada ao
Departamento de Nutrição da
Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo
para obtenção do Grau de Mestre.
Área de Concentração: Nutrição

Orientadora: Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva

São Paulo
2004

44943/2004 doc

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores. Ao utilizá-la, cite a fonte.

Assinatura:

Data:

**“Poderia me dizer, por favor,
que caminho devo tomar para sair daqui?”**

**“Isso depende bastante de
onde você quer chegar”, disse o Gato.**

Lewis Carroll – Alice no país das Maravilhas

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e a minha irmã,
essenciais em todos os momentos da minha vida.

A minha sobrinha Mariana,
grande presente e felicidade.

A Profa. Dra. Elisabeth Machado Pinto e Silva,
orientadora, amiga e cúmplice.

Ao amigo Maurício,
eterno colo, paciência e incentivo.

Ao amigo Marcio,
companhia, correções e discussões.

A todas as pessoas especiais que passaram pela minha vida,
deixando marcas e me ajudando a ser uma pessoa melhor.

A todos os funcionários do Departamento de Nutrição e
da Comissão de Pós-graduação da FSP/USP,
eterna colaboração e paciência.

Aos funcionários, professores, crianças e pais da Escola de Aplicação -
FE/USP, pela acolhida atenciosa e carinhosa.

Aos Professores Doutores Helena Maria e Julio César,
exemplos e auxílio no desenvolvimento do projeto.

A Regina Cardillo e Horácio Rocha,
pela possibilidade de agradecer as “minhas crianças”.

Ao parecerista da FAPESP, críticas e sugestões essenciais
para o desenvolvimento do projeto e crescimento científico e pessoal.

À FAPESP, pela bolsa concedida,
imprescindível para a realização deste trabalho.

RESUMO

Caratin CV de S. **Análise dos limiares de detecção dos gostos básicos e sensibilidade ao 6-n-propiltiouracil em crianças de 7 a 10 anos.** São Paulo; 2004. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Introdução: O número de produtos alimentícios destinados às crianças aumentou, mas ainda é pequena a participação destas no processo de análise sensorial. No entanto, muitas vezes a aceitação de um alimento por este grupo difere do padrão dos adultos, sendo necessário conhecer melhor as características sensoriais para adaptar as metodologias utilizadas para esta faixa etária. **Objetivo:** Identificar o limiar de detecção dos quatro gostos básicos: amargo, ácido, doce e salgado, e associa-los à sensibilidade ao *PROP*, estado nutricional, sexo e idade. **Metodologia:** População de estudo: 212 crianças de 7 a 10 anos freqüentadoras da Escola de Aplicação – FE/USP. O estado nutricional das crianças foi avaliado pelo índice de massa corpórea (IMC). Nos testes de limiar de detecção foram apresentadas seis concentrações crescentes para cada gosto básico, de forma pareada, em duplicata e com escolha forçada. O teste de sensibilidade ao *PROP* consistiu em colocar 6 amostras de papel filtro impregnado em contato com a língua (concentrações crescentes), sendo a intensidade do gosto amargo identificada através da escala hedônica facial de 5 pontos. Verificou-se a existência de associação entre o limiar de detecção dos gostos básicos, sensibilidade ao *PROP*, estado nutricional, sexo e idade, através de teste de diferença de médias e regressões logísticas. **Resultados e Discussão:** Encontrou-se grande variabilidade dos limiares individuais dos gostos básicos e da sensibilidade ao *PROP* entre as crianças. No entanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, nem associações entre as variáveis independentes (sensibilidade ao *PROP*, sexo, idade e estado nutricional) e a probabilidade de detecção dos estímulos. **Conclusão:** O estímulo a participação das crianças é essencial para o desenvolvimento de estudos como este, que demandam muita atenção e tempo delas. Observou-se que é possível realizar estudos de análise sensorial com esta faixa etária encontrando resultados confiáveis. Não encontrou-se diferença entre os grupos, demandando mais estudos que investiguem estas características.

Descritores: Análise sensorial, gostos básicos, PROP, crianças.

SUMMARY

Caratin CV de S. **Threshold Detection of the basic tastes and sensitivity to ao 6-n-propiltiouracil analysis in children from 7 to 10 years old.** São Paulo; 2004. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Introduction: Although the variety of food specially developed for children is increasing, their participation in sensory evaluation is still small. Sometimes children's food intake is different from the adult's pattern, demanding a better knowing from the children's sensory characters to adjust the tests for this age.

Objective: Identify the children's detection threshold of the basic tastes: bitter, sour, sweet and salty, and its association with PROP's sensitivity, nutritional status, gender and age. **Methodology:** 212 children from 7 to 10 years old, from the Escola de Aplicação – FE/USP. Their nutritional status was estimated by body mass index (BMI). During the detection threshold tests they received six crescent solutions for each basic taste, in pairs, and with forced choice. The sensitivity to PROP test was done with six samples of paper filter impregnated with PROP (crescent solutions), and the bitter intensity was identified by the hedonic scale (5 points). The association between the variables were analysed using difference tests and logistic regression.

Results and Discussion: A great variety between detection threshold and PROP sensitivity were found. No differences were found between the groups, neither association between the variables. **Conclusion:** Incentive is very important to studies with that requires children's attention and time. It's possible to develop sensory evaluation tests with children and acquire believable results. No difference were found between the groups, requiring more studies.

Descriptors: Sensory evaluation, basic tastes, PROP children.

ÍNDICE

1. Introdução	1
1.1. Análise sensorial e desenvolvimento de novos produtos	1
1.2. Teste de sensibilidade ou Threshold	4
1.2.1. Estudo do teste limiar de detecção dos gostos básicos	7
1.3. O 6-n-propiltiouracil (PROP)	11
1.3.1. Sensibilidade ao PROP	11
1.3.2. Sensibilidade ao PROP e preferência alimentar	12
1.3.3. Teste de sensibilidade ao PROP	14
1.4. Paladar	15
1.5. Estado nutricional da criança	19
1.5.1. Avaliação do estado nutricional	20
2. Objetivos	22
2.1. Objetivo geral	22
2.2. Objetivos específicos	22
3. Material e método	23
3.1. Delineamento do estudo	23
3.2. Questões éticas	23
3.3. População de estudo	24
3.4. Critérios de exclusão	24
3.5. Variáveis de estudo	24
3.6. Avaliação do estado nutricional	25
3.6.1. Variáveis antropométricas	26
3.7. Avaliação do estado de saúde	27

3.8. Análise sensorial	28
3.8.1. Familiarização com as crianças	28
3.8.2. Local de realização dos testes sensoriais	29
3.8.3. Preparação das amostras	30
3.8.4. Aplicação dos testes	33
3.9. Análise estatística	36
4. Resultados	38
4.1. População de estudo	38
4.2. Critérios de exclusão	38
4.3. Descrição da amostra	39
4.4. Avaliação do estado nutricional	40
4.5. Análise sensorial	43
4.5.1. Familiarização com as crianças.....	43
4.5.2. Análise de reprodutibilidade dos testes de limiar dos gostos básicos.....	43
4.5.3. Teste de limiar dos gostos básicos	45
4.5.4. Teste de sensibilidade ao <i>6-n-propiltiouracil</i>	63
4.5.5. Análise de cluster	71
5. Comentários e dificuldades encontradas	79
6. Referências bibliográficas	81
Anexo 1 - Aprovação do Comitê de Ética	A1
Anexo 2 - Termo de Consentimento Esclarecido - Escola de Aplicação	A2
Anexo 3 - Termo de Consentimento Esclarecido - Responsáveis	A3
Anexo 4 - Ficha da Criança	A4
Anexo 5 - Questionário sobre a Criança e a Família	A5
Anexo 6 - Escala Hedônica Facial	A6

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 – Distribuição do Índice de Massa Corporal (IMC) segundo sexo e idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	41
Gráfico 2 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	47
Gráfico 3 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	48
Gráfico 4 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	50
Gráfico 5 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	51
Gráfico 6 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	52
Gráfico 7 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	53
Gráfico 8 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	54
Gráfico 9 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	55
Gráfico 10 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	56
Gráfico 11 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	57

Gráfico 12 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	58
Gráfico 13 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	59
Gráfico 14 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	60
Gráfico 15 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	61
Gráfico 16 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	62
Gráfico 17 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	62
Gráfico 18 – Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e concentração. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	63
Gráfico 19 – Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e sexo – solução com 0,1000 mmol/l. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	65
Gráfico 20 – Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e idade (anos) – solução com 0,1000 mmol/l. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	65
Gráfico 21 – Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e estado nutricional - solução com 0,1000 mmol/l. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	67
Gráfico 22 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	68
Gráfico 23 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	69

Gráfico 24 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	69
Gráfico 25 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	70
Gráfico 26 – Distribuição dos grupos segundo sexo	71
Gráfico 27 – Distribuição dos grupos segundo idade	71
Gráfico 28 – Distribuição dos grupos segundo estado nutricional	72
Gráfico 29 – Distribuição dos grupos segundo sensibilidade ao PROP	72
Gráfico 30 – Distribuição dos grupos segundo limiar gosto doce	72
Gráfico 31 – Distribuição dos grupos segundo limiar gosto salgado	72
Gráfico 32 – Distribuição dos grupos segundo limiar gosto ácido	72
Gráfico 33 – Distribuição dos grupos segundo limiar gosto amargo	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das crianças segundo sexo e idade (anos), em número e porcentagem. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	39
Tabela 2 – Distribuição das crianças segundo estado nutricional e sexo, em número e porcentagem. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	41
Tabela 3 – Distribuição das concentrações nas quais as crianças detectaram o estímulo, em número e porcentagem. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.	43
Tabela 4 – Valores de qui-quadrado entre as variáveis de interesse (detecção dos gostos básicos e sensibilidade ao PROP) e demais variáveis de estudo (sexo, idade, estado nutricional e sensibilidade ao PROP)	76
Tabela 5 – Resultados da análises univariadas para as medianas dos gostos básicos e sensibilidade ao PROP	77

1. Introdução e Justificativa

1.1. Análise sensorial e desenvolvimento de novos produtos

A análise sensorial, definida como disciplina científica utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos e materiais, e a maneira como estas são percebidas pelos órgãos sensoriais, vem se desenvolvendo consideravelmente desde a segunda metade do século 20, com a expansão dos alimentos processados e dos produtos industrializados (Stone & Sidel 1993, Woods 1998, Lawless & Heymann 1999).

Esta definição tem sido aceita e aprovada por diversos comitês formados dentro de organizações profissionais como o Institute of Food Technologists, a American Society for Testing and Materials (Lawless & Heymann 1999) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT 1993).

A análise sensorial mensura as propriedades sensoriais e determina sua importância na predição da aceitação de um produto pelos consumidores, fornecendo subsídios para as indústrias explorarem estes conhecimentos (Stone & Sidel 1993), nem sempre utilizados de forma plena.

Assim, tais informações para a formulação de produtos são de grande interesse para os profissionais da área, principalmente daqueles envolvidos no processo de desenvolvimento de alimentos dirigidos a grupos de

indivíduos específicos, que devem considerar algumas particularidades, como necessidades nutricionais e hábitos alimentares, para a melhor aceitação destes produtos (Woods 1998).

Desta maneira, o entendimento da preferência dos consumidores por alguns alimentos é fundamental (Clark 1998) e gera uma constante expansão de opções de produtos no mercado, visando uma melhor satisfação dos clientes em potencial (Rapp & Colins 1998).

Neste contexto, muitos estudos foram realizados visando mensurar a influência infantil na compra de produtos alimentícios. Conseqüentemente houve um aumento no número de alimentos desenvolvidos para as crianças, consumidoras diferenciadas dos adultos e que possuem seus próprios gostos e aversões (Kroll 1990, Guinard 2001).

É importante ressaltar a inadequação da utilização das preferências dos adultos como parâmetro para o desenvolvimento de produtos alimentícios para crianças, pois os primeiros são influenciados na hora de escolher os alimentos por fatores como o custo, facilidade de preparo, experiências individuais e influências sócio-culturais, enquanto que para a outra faixa etária o importante é o "gostar", pois estas preocupações são desenvolvidas ao longo da vida, e as relações afetivas com os alimentos surgem desde o nascimento (Birch & Sullivan 1991, Kimura 1992, Pasquet et al 2002).

O "gostar" e o "não gostar" das crianças não são sentimentos fixos, podendo ser modificados com a socialização, experiência e contato com o

alimento (Birch & Sullivan 1991). No entanto, é conhecida a rejeição infantil a alimentos amargos, e os vegetais verdes de gosto amargo estão no topo da lista desta faixa etária (Turnbull & Matisoo-Smith 2002).

Outro fator importante na resposta das crianças aos alimentos é a sua habilidade de detectar os gostos destes, visto que ocorrem mudanças em vários órgãos sensoriais e nas sensações gustativas relacionadas a idade (Yamauchi et al 2002).

Alguns estudos indicam diferenças na percepção dos gostos entre esses dois grupos etários distintos, através de uma maior preferência infantil por alimentos excessivamente doces ou salgados, e de doces com acentuado gosto ácido (Liem & Mennella 2003). Diferenças na habilidade sensorial de crianças e adultos podem, então, refletir em diferentes hábitos e preferências alimentares entre estes grupos (James et al, 1997).

Para promover uma maior aceitação e consumo dos produtos destinados a esta idade, há a necessidade de desenvolver-se um método racional para conhecer e diagnosticar suas preferências alimentares (Kroll 1990, Beauchamp & Cowart 1990, Guinard 2001), lembrando que são os dados sensoriais que representam a melhor maneira como os consumidores percebem e reagem aos produtos na vida real (Lawless & Heymann 1999).

Outro determinante do consumo alimentar é o fator cultural. Mas, são raros os estudos que abordam as preferências alimentares e o modo como os gostos e aromas destes alimentos variam em culturas diferentes, o que

não reflete a motivação das industriais de produzir alimentos para exportação (Prescott & Bell 1995).

Assim, ressalta-se a importância da análise sensorial, como instrumento para mensurar a qualidade de um produto e sua aceitação ou rejeição pelos consumidores, determinando a manutenção ou aprimoramento do mesmo, através de alterações nas fórmulas e modo de preparo, visando aproximá-lo ao máximo do alimento desejado (Kroll 1990, Beauchamp & Cowart 1990).

1.2. Teste de sensibilidade ou Threshold

O limiar (threshold) é um dos objetos da psicofísica, que estuda a relação entre o estímulo físico e a resposta do indivíduo a este (Goldstein 1989), e depende da intensidade do estímulo, concentração da solução e resposta sensorial do provador, podendo ser classificado em limiar absoluto, limiar de diferença, limiar de reconhecimento e limiar terminal (Meilgaard et al 1999).

Estes testes de sensibilidade dos gostos básicos destacam-se entre os testes sensoriais e são importantes para desenvolver e aperfeiçoar os produtos alimentícios, tanto sensorial quanto nutricionalmente (Hess 1997), sendo, historicamente, os primeiros métodos concretos de avaliação das reações sensoriais (Moskowitz 1983).

Uma das primeiras características sensoriais a ser mensurada é o limiar absoluto ou de detecção, estímulo abaixo do qual nenhum outro é

detectado e acima do qual o estímulo é detectado conscientemente (Lawless & Heymann 1999), ou seja, o menor estímulo capaz de produzir uma sensação (Meilgaard et al 1999).

A idéia básica desta teoria é que existe uma transição brusca entre a condição de não se detectar um estímulo e detectá-lo. No entanto, deve-se considerar que existe um nível de atividade nervosa espontânea, mesmo na ausência de um estímulo. Desta forma, a transição entre detectar ou não um estímulo usualmente acontece de maneira gradual (Goldstein 1989).

Quando se mensura este limiar, acaba-se por estabelecer uma regra prática para determinar um valor arbitrário que descreva a função de probabilidade de detecção. O valor exato vai depender do detalhamento da metodologia, incluindo a qualidade do estímulo, a familiarização com o método e a motivação (Lawless & Heymann 1999).

No teste de limiar absoluto o estímulo físico é discretamente alterado até que aconteça uma alteração na resposta – quando da apresentação crescente da intensidade do estímulo a resposta passará de não detecção para detecção deste, acontecendo o inverso quando da apresentação decrescente de intensidade deste (Lawless & Heymann 1999).

Outra propriedade historicamente mensurada é o limiar de diferença, estímulo mínimo necessário para se produzir um aumento na percepção capaz de determinar uma diferença (Lawless & Heymann 1999).

Neste método, o estímulo é sempre comparado a uma referência constante, usualmente o ponto médio de uma série de soluções com níveis

diferentes de concentração. O interesse é avaliar se as concentrações apresentadas são superiores ou inferiores à concentração padrão (Lawless & Heymann 1999).

O limiar de reconhecimento também pode ser mensurado. Ele é definido como o estímulo mínimo para que uma característica seja reconhecida e identificada. Usualmente este limiar é superior ao limiar de detecção, pois neste teste o provador deve, além de detectar um estímulo, reconhecê-lo, ou seja, designar um descritor apropriado para este (Lawless & Heymann 1999, Meilgaard et al 1999).

Uma outra categoria também é citada na literatura, a do limiar terminal, ou seja, região na qual nenhum acréscimo na resposta ao estímulo é detectado com o aumento da intensidade deste (Meilgaard et al 1999, Lawless & Heymann 1999). Essa saturação é explicada pelo número de receptores e nervos, e a capacidade individual de resposta ao estímulo (Lawless & Heymann 1999).

Uma grande variedade de técnicas foram desenvolvidas para o cálculo dos limiares. Na prática, os métodos mais eficientes são aqueles que demandam menor tempo visando obter resultados mais estáveis (Bartoshuk 1978, Visser et al 2000).

Deve-se considerar que a detecção dos estímulos envolve um processo sensorial, mas principalmente os decisórios e os cognitivos, sendo conhecida a importância da atenção e concentração na realização dos testes para obtenção de respostas fidedignas. Isso é essencial na determinação

dos limiares por trabalhar-se com uma baixa intensidade de estímulo e pequenas diferenças entre as amostras, podendo alterar os resultados obtidos (Marks & Wheeler 1998).

A psicofísica moderna tem considerado o limiar uma forma insatisfatória de estudar as experiências sensoriais por não obter informações sobre a real abrangência da intensidade sensorial, tendo alguns estudos procurado estabelecer uma escala para este fim (Bartoshuk 2000, 2002).

1.2.1. Estudo do teste limiar de detecção dos gostos básicos

Segundo a American Society for Testing and Materials, o limiar de detecção é a concentração abaixo da qual o odor ou gosto de uma substância não é detectável em nenhuma circunstância prática, e acima da qual indivíduos com sensibilidade normal para o cheiro e gosto poderiam prontamente detectar a presença de uma substância (Lawless & Heymann 1999).

Metodologias diferentes para a aplicação deste teste foram descritas na literatura e muitas delas foram realizadas com crianças, visando estabelecer um bom instrumento para trabalhar com este grupo etário.

Anliker et al (1991) realizaram os testes sensoriais com crianças de 5 a 7 anos. Utilizaram o teste pareado (água deionizada e solução) com escolha forçada, ou seja, a criança tinha que selecionar uma amostra mesmo que não houvesse detectado o estímulo. As soluções foram

apresentadas de forma crescente e caso a criança acertasse qual era a solução, o teste era repetido nessa mesma concentração. Se a resposta fosse positiva novamente apresentava-se a solução seguinte mais fraca, repetindo esse procedimento por 5 vezes. O limiar foi a média geométrica dos últimos 4 julgamentos.

James et al (1997) aplicaram os testes com crianças de 8 a 9 anos e adultos. Utilizou-se o teste de escolha forçada, sendo uma amostra a água destilada e a outra, a solução. As soluções eram apresentadas de forma crescente de concentração. Este teste foi realizado em duplicata. O limiar de detecção era a média geométrica entre a concentração mais alta com resposta incorreta e a concentração mais baixa da solução com duas respostas corretas. Utilizou-se a média aritmética para calcular o limiar de detecção médio de cada grupo. Segundo os autores, as crianças de 8 e 9 anos apresentam habilidade cognitiva para a participação em testes de comparação pareada, enquanto outros estudos na literatura não são conclusivos quanto ao limiar de detecção e o efeito do sexo nesta faixa etária.

Visser et al. (2000), estudaram crianças de 3 a 6 anos, utilizaram o teste de escolha forçada, sendo uma amostra a água destilada e a outra, a solução. A criança tinha que acertar duas vezes consecutivas a solução e então era apresentada a outra mais diluída. O teste terminava quando duas respostas consecutivas eram incorretas. O limiar era a última concentração detectada. Os autores comentam que a possibilidade de tentar adivinhar qual é a solução parece confundir as crianças, por esse motivo

desenvolveram uma lista de respostas aleatórias para a criança que não seleccionasse nenhuma amostra. O grande número de amostras dificultou o desenvolvimento do teste pelas crianças, entretanto os autores relataram que para aumentar a velocidade do experimento as soluções foram apresentadas em ordem decrescente de diluição, mas sempre em duas concentrações menores da escala a ser apresentada. E quando a solução não era detectada, apresentava-se a imediatamente superior.

Coelho (2002) analisou os limiares de detecção dos quatro gostos básicos em crianças de 4 a 7 anos freqüentadoras de creches da Coordenadoria de Assistência Social da Universidade de São Paulo. Para a identificação dos limiares foi utilizado o teste de estímulo constante. As amostras foram apresentadas aos pares (água deionizada e solução) em concentrações crescentes, cabendo ao provador indicar se o estímulo era detectado. Após dois julgamentos de detecção consecutivos, o teste era reiniciado com concentrações decrescentes a partir daquela detectada pela criança. A autora, através de seu estudo, concluiu que estimulando a participação das crianças, como proposto por Beauchamp e Cowart (1990), é possível obter bons resultados (Coelho 2002).

Yamauchi et al (2002) desenvolveram e validaram uma nova metodologia através de um estudo com 670 indivíduos com idade entre 10 e 79 anos, de ambos os sexos, no qual as soluções referentes aos 4 gostos básicos eram, após enxágüe da boca com água destilada, vaporizadas na língua. O teste iniciava-se com a concentração mais diluída e prosseguia até a detecção e reconhecimento do estímulo oferecido. Os autores ressaltam

que embora os resultados obtidos tenham valor clínico, a metodologia não deve ser utilizada em estudos precisos e rígidos para mensurar os limiares dos gostos básicos.

Estudos comparando os limiares de sensibilidade de crianças e adultos não apresentaram conclusões claras, visto que alguns referem que crianças apresentam limiares de sensibilidade semelhantes aos adultos e outros referem que as crianças apresentam limiares de sensibilidade mais altos (James et al, 1997).

No entanto, em alguns destes estudos os limiares de sensibilidade não foram comparados nas mesmas condições experimentais, foram testados apenas um dos gostos básicos, não foram fornecidos detalhes sobre a metodologia utilizada ou não foram consideradas as possíveis diferenças relacionadas ao sexo das crianças e dos adultos (James et al 1997, Mojet et al 2001).

Guinard (2001) ressalta que estes resultados discrepantes devem ocorrer por não eliminar a influência cognitiva das crianças, como limitação na expressão verbal, dificuldade de concentração e compreensão.

1.3. O 6-n-propiltiouracil (PROP)

1.3.1. Sensibilidade ao PROP

A sensibilidade a alguns compostos amargos, como o *phenylthiocarbamide* (PTC), o *6-n-propiltiouracil* (PROP) e outras substâncias que contém o radical N-C=S em sua estrutura química, é uma característica genética, sendo que para alguns indivíduos estas substâncias possuem gosto amargo e para outros, não sensíveis, não possuem gosto (Drewnowski et al 1997, 2001, Lawless & Heymann 1999, Ly et al 2001).

Por ser uma característica Mendeliana recessiva, estima-se que entre a população caucasiana, 70% dos indivíduos são sensíveis a baixa concentração de PROP (por apresentarem ao menos um alelo dominante) e 30% não são sensíveis (apresentando os dois alelos recessivos) (Yackinous & Guinard 2001, Tepper 2001, Kamphuis & Westerterp-Plantenga 2003, Zhao et al 2003).

Essa característica, no entanto, varia em outras etnias, sendo aproximadamente 10% a proporção de indivíduos não sensíveis encontrados na população asiática e 5% entre os africanos (Yackinous & Guinard 2001).

Embora esta sensibilidade seja bem relatada na literatura, o gene responsável por ela não foi descrito ainda, sua localização exata não é conhecida (Drewnowski et al 2001), e evidências apontam que mais de um par de genes devem estar relacionados a esta característica (Zhao et al 2003).

Além de distinguir entre os indivíduos sensíveis ou não sensíveis ao PROP, alguns estudos subdividem o grupo sensível, denominando de muito sensível aqueles que necessitam de uma menor concentração do composto para detectá-lo (Drewnowski et al 1997).

Esta sensibilidade aumentada deve-se, provavelmente, a um maior número de papilas fungiformes e bulbos gustativos, além de uma maior densidade de bulbos gustativos por papilas e é mais freqüente no sexo feminino (Drewnowski et al 1997, Bartoshuk 2000).

1.3.2. Sensibilidade ao PROP e preferência alimentar

Alguns estudos relacionam a sensibilidade a estes compostos químicos a uma maior acuidade e baixa aceitação a outros compostos amargos, incluindo aqueles presentes em alguns alimentos como repolho, espinafre e brócolis (Drewnowski et al 1997, Kaminski et al 2000, Turnbull & Matisoo-Smith 2002, Kamphuis & Westerterp-Plantenga 2003).

A sensibilidade ao PROP está relacionada com a acentuada percepção do gosto amargo em baixas concentrações de cafeína, sacarina e cloreto de potássio (Drewnowski et al 1997, Bartoshuk 2000, Yackinoius & Guinard 2001).

Os indivíduos sensíveis e não sensíveis ao PROP, respondem de maneira diferente ao gosto doce. Na sua grande maioria, para aqueles sensíveis as substâncias doce apresentam gosto mais intenso, não

apreciando muito esta sensação, diferente dos não sensíveis que gostam (Drewnowski et al 1997, Yackinous & Guinard 2001).

A percepção ao álcool etílico tem se mostrado mais intensa para os indivíduos com sensibilidade ao PROP (Drewnowski et al 2001^b, Yackinous & Guinard 2001), que também tendem a evitar alimentos apimentados (Drewnowski et al 2001^b).

Estudos controversos estudam a relação entre sensibilidade ao PROP e percepção de gordura (Yackinous & Guinard 2001). Segundo alguns estudos, os indivíduos sensíveis são capazes de detectar diferenças no teor lipídico em determinados alimentos, o que reflete em uma baixa preferência a alimentos ricos em gordura (Yackinous & Guinard 2001, Kamphuis & Westerterp-Plantenga 2003). Os resultados discrepantes encontrados em muitos destes estudo podem ser reflexo de diferentes metodologias e antecedentes sócio-culturais distintos (Pasquet et al 2002).

Recentemente têm-se apontado que os indivíduos não sensíveis apresentam maior índice de massa corporal, níveis de colesterol plasmático mais elevados, e menor risco de câncer de mama (maior consumo de vegetais e frutas) (Zhao et al 2003).

Embora esta característica não possa predizer o consumo alimentar de um indivíduo, interfere na preferência e aversão por determinados alimentos e reflete no estado nutricional e de saúde (Zhao et al 2003), estando relacionado a uma dieta com baixa quantidade de alguns fitonutrientes importantes presentes em frutas e vegetais (Drewnowski et al

1997, 2000, 2001), e na proporção de macronutrientes consumidos, sem alterar o apetite e o valor calórico total ingerido (Kamphuis & Westerterp-Plantenga 2003).

Existem poucos estudos relacionando esta característica genética às preferências alimentares de crianças (Anliker et al 1991), contudo, alguns estudos vêm sendo realizados com o intuito de verificar a relação entre idade, sexo, índice de massa corporal, etnia e preferências alimentares com a sensibilidade ao PROP (Drewnowski et al 2001).

1.3.3. Teste de sensibilidade ao PROP

Estudos anteriores para a determinação da sensibilidade ao *phenylthiocarbamide* (PTC) utilizavam cristais ou papel filtro impregnado com o composto. Os mais recentes utilizam teste de limiar de sensibilidade (thresholds) com uma série de soluções (Drewnowski et al 2001).

O PTC foi substituído pelo PROP na realização dos testes de sensibilidade por não possuir odor e não ser tóxico (Anliker et al 1991, Bartoshuk 2000).

Embora o teste com papel filtro impregnado de PROP não seja muito refinado, é um instrumento rápido para avaliar a resposta a esta substância em grandes grupos (Bartoshuk et al 1994), podendo ser utilizado para classificar indivíduos com características diferentes apresentando resultados consistentes (Zhao et al 2003).

No entanto, apesar deste método ser bastante criticado por apresentar altos índices de falso-positivos e falso-negativos (Tepper 2001, Zhao et al 2003), estudos em laboratórios mostram uma alta correlação entre os testes realizados com o papel filtro e soluções (Kaminski et al 2000, Zhao et al 2003), mesmo que o primeiro apresente uma série de limitações, dependendo da preparação adequada do papel filtro, contato com a língua e tempo de exposição (Drewnowski et al 2001).

Uma grande variedade de metodologias vem sendo utilizada e descrita na literatura, como o teste de limiar e de papel filtro com diferentes escalas de concentrações (número de amostras), mas verifica-se a ausência de novos estudos comparando os resultados obtidos e a validade destas (Zhao et al 2003).

1.4. Paladar

O paladar possui grande influência na aceitabilidade dos alimentos, no desenvolvimento das preferências alimentares e na composição da dieta (Drewnowski 1997, Lawless & Heymann 1999).

Alguns cientistas descrevem a percepção dos gostos básicos em termos de quatro propriedades básicas: doce, salgado, ácido e amargo (Drewnowski 1998, Woods 1998). No entanto existem outras categorias, com destaque para o umami, a sensação estimulada pelo glutamato (Smith & Margolskee 2001).

Através de estudos da fisiologia e da anatomia dos sentidos, pode-se afirmar que cada sentido possui seus próprios receptores e seus caminhos neurais. Assim, receptores para um sentido específico respondem a um tipo determinado de estímulo. No entanto, quando estas informações são transmitidas ao cérebro, integrações consideráveis acontecem (Stone & Sidel 1993).

As sensações gustativas são provenientes de estímulos de quimiorreceptores presentes na superfície da língua, no palato mole (Smith & Margolskee 2001), amígdalas, faringe e laringe (Woods 1998, Meilgaard et al 1999, Scott 2001).

Os receptores dos gostos - células epiteliais modificadas, renovadas a cada 12 dias - são encontrados na membrana de um grupo de células denominadas botões gustativos que fazem contato com os nervos sensoriais (Lawless & Heymann 1999, Scott 2001) . Esses botões gustativos apresentam-se em estruturas especializadas, as papilas gustativas, responsáveis pela irregularidade da superfície da língua (Smith & Margolskee 2001).

As papilas gustativas podem ser: filiformes, com aspecto de fios, localizadas sobre toda a superfície da língua; fungiformes, apresentando forma de cogumelo e localizadas na ponta e nas laterais; foliadas, com forma de folhas, localizadas na porção posterior da língua; e circunvaladas, as maiores, são rodeadas por uma fenda na qual a saliva se acumula e são encontradas no fundo da língua. As papilas filiformes, no entanto, não possuem receptores gustativos (Goldstein 1989).

Para a detecção destes estímulos é necessário o contato das substâncias químicas dos alimentos, dissolvidas na saliva, com as células gustativas através do poro. Ocorre, então, uma interação com as proteínas localizadas na superfície destas células ou com os canais iônicos. Essas interações causam alterações elétricas nestas células, enviando estímulos químicos que resultam em impulsos no cérebro (Smith & Margolskee 2001).

As sensações gustativas dependem da concentração do estímulo, da temperatura, da viscosidade, da duração do contato, da área de aplicação do estímulo, das condições químicas da saliva e da presença de outros gostos na solução (Moskowitz 1983, Meilgaard et al 1999).

Avaliando os diferentes mecanismos de transdução relacionados aos gostos básicos, estudos utilizando a eletrogustometria automatizada vem sendo realizados por ser uma metodologia mais rígida, apresentando resultados compatíveis àqueles encontrados nos estudos envolvendo soluções aquosas com o estímulo (Stillman et al 2000).

É importante ressaltar que os gostos básicos são detectados em qualquer área da língua que contenha os botões gustativos, e que o “mapa da língua”, com diferentes áreas para a detecção dos gostos doce, salgado, ácido e amargo, não é preciso (Lawless & Heymann 1999, Smith & Margolskee 2001).

Este “mapa da língua” era aceito pois acreditava-se que os neurônios são ajustados para responder a apenas um gosto básico, mas estudos recentes mostram que embora cada neurônio gustatório responda de

maneira mais acentuada a um gosto, gerando uma resposta mais intensa que aos outros estímulos, tanto os neurônios centrais quanto os periféricos são aptos a responder a mais de um tipo de estímulo gustatório (Smith & Margolskee 2001).

Embora a ageusia, ausência de percepção dos gostos, seja rara, a variação de sensibilidade, principalmente para o gosto amargo, é muito comum (Meilgaard et al 1999). Alterações na habilidade na detecção dos gostos também são freqüentes, principalmente na velhice (Doty et al 2001).

Outro fator a ser considerado, é que historicamente há distinção entre os termos "sensação" e "percepção", sendo a primeira delas descrita pelo filósofo Thomas Reid, ao propor que a diferença crucial entre eles está no fato de que a percepção sempre se refere a objetos externos, enquanto a sensação se refere a experiências pessoais, sem ligação com aquilo que a proporciona (Goldstein 1989).

Considerando este conceito, as crianças apenas experimentariam sensações, passando a perceber os objetos após terem experiência e contato suficientes com o mundo, para que possam associar suas sensações com os objetos que as produzem (Goldstein 1989).

Recentemente vêm-se estudando a relação entre a sensibilidade gustativa e o tamanho da língua, além da região da língua, número de papilas fungiformes e de botões gustativos estimulados (Doty et al 2001).

1.5. Estado nutricional da criança

O desenvolvimento e crescimento da criança dependem da carga genética, do meio e da alimentação (Wachs & Cabe 1998). A alimentação adequada ajuda o organismo a resistir e se recuperar, sendo um fator determinante do estado nutricional, repercutindo sobre o crescimento infantil (Wheeler 1985).

A desnutrição calórico-proteica, que engloba um grupo de condições patológicas resultante da falta concomitante de calorias e proteínas, constitui um dos problemas que mais afetam as crianças, com efeitos negativos sobre o seu crescimento e desenvolvimento neurológico (WHO 1995).

A obesidade, definida como uma condição caracterizada pelo depósito excessivo de gordura corporal, consequência de um desequilíbrio energético no qual o consumo de energia excede o gasto (Monteiro & Conde 2000, Obrebowski et al 2000), é atualmente um dos problemas de saúde mais importantes entre crianças e adolescentes, não apenas nos países desenvolvidos, mas em países em desenvolvimento, nos quais a transição epidemiológica aponta a queda dos índices de desnutrição e doenças infecciosas e aumento nas taxas de obesidade e doenças crônicas degenerativas (Monteiro & Conde 2000).

Desta forma, evidencia-se a importância da avaliação e acompanhamento do estado nutricional, sendo a antropometria, avaliação das dimensões físicas e da composição global do corpo humano, essencial para este fim.

1.5.1. Avaliação do estado nutricional

Os gráficos de crescimento são amplamente utilizados como ferramentas para avaliar o estado nutricional, estado geral de saúde e bem-estar de bebês, crianças e adolescentes (NCHS 2000).

Os gráficos desenvolvidos em 1977 pelo National Center of Health Statistics (NCHS) foram adaptados pela Organização Mundial da Saúde e são utilizados mundialmente (NCHS 2000).

A partir de 1985, o NCHS começou a revisá-los através de procedimentos estatísticos mais adequados e da incorporação de dados do segundo e terceiro National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), pesquisas de âmbito nacional nos Estados Unidos. As versões revisadas foram apresentadas em 2000 (NCHS 2000, Flegal et al 2002).

Para a avaliação do crescimento de crianças maiores de dois anos e adolescentes (até 20 anos) foram adicionadas curvas de índice de massa corporal para idade (NCHS 2000).

O Índice de Massa Corporal (IMC), calculado dividindo o peso em quilos pelo quadrado da altura, é bastante utilizado para avaliar o estado nutricional de adultos, por permitir comparações entre indivíduos de alturas diferentes (Flegal et al 2002).

Recentemente, o IMC também vem sendo utilizado para avaliar crianças. No entanto, nesses casos, este índice é ajustado pela idade, possibilitando a comparação de crianças de mesma idade e altura variável (Flegal et al 2002).

O IMC para a idade pode ser utilizado para identificar crianças e adolescentes com sobrepeso (>p95) ou com risco de sobrepeso (entre p85 e p95), pontos de corte recomendado por especialistas. Por outro lado, também pode ser utilizado na identificação de baixo peso e risco de baixo peso, embora não existam pontos de corte determinados (NCHS 2000).

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Identificar o limiar de detecção dos quatro gostos básicos: amargo, ácido, doce e salgado, e associa-los à sensibilidade ao *6-n-propiltiouracil (PROP)* (característica genética), estado nutricional, sexo e idade, em crianças de 7 a 10 anos.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar o limiar de detecção dos quatro gostos básicos: amargo, ácido, doce e salgado de cada criança e do grupo.
- Verificar a característica genética de sensibilidade ao *6-n-propiltiouracil (PROP)* em cada criança e no grupo.
- Avaliar o estado nutricional de cada criança.
- Verificar a existência de diferença no limiar de detecção dos quatro gostos básicos entre as crianças sensíveis e não sensíveis ao PROP.
- Verificar a existência de associação entre o limiar de detecção dos quatro gostos básicos, sensibilidade ao *6-n-propiltiouracil (PROP)*, estado nutricional, sexo e idade das crianças.

3. Material e Método

3.1. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal, com utilização de dados primários coletados na Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. A amostra é formada por todas as crianças freqüentadoras das 1^{as} a 4^{as} séries do ensino fundamental da mesma.

3.2. Questões éticas

Este projeto de pesquisa está de acordo com as normas da resolução 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Anexo 1).

A Escola de Aplicação – F.E./U.S.P foi consultada e orientada a respeito da importância e da metodologia que será utilizada no estudo, e assinou um termo de consentimento para a realização do mesmo (Anexo 2).

Os responsáveis pelas crianças, após serem instruídos a respeito do estudo, concordaram com a participação da criança e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido segundo a resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde (Anexo 3).

No caso de recusa por parte do responsável por alguma criança, ou da própria, esta não participou do estudo.

3.3. População de estudo

A amostra do estudo é composta de todas as 242 crianças de 7 a 10 anos, de ambos os sexos, freqüentadoras das 1^{as} a 4^{as} séries da Escola de Aplicação - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

3.4. Critérios de exclusão

Não faziam parte da amostra as crianças que apresentaram qualquer patologia (como gripe, tosse, anemia) ou utilizavam medicamentos, no momento de realização dos testes, pois estes fatores podem interferir na percepção dos gostos.

Se alguma criança não obteve o consentimento dos pais, não fez parte do estudo.

Após a realização dos testes as crianças poderiam ser excluídas da amostra caso não detectassem algum dos estímulos oferecidos, por serem consideradas imaturas para a participação no estudo.

3.5. Variáveis do estudo

As variáveis do estudo foram armazenadas em bancos de dados elaborados no programa Epi-Info versão 6.04 (CDC 2001) e digitados em duplicata, visando validar os bancos de dados e excluir falhas de interpretação dos questionários.

As variáveis são:

- Sexo (masculino ou feminino);
- Idade (anos);
- Peso (kg);
- Estatura (m);
- Índice de Massa Corporal – IMC (kg/m^2);
- Limiares de detecção para os gostos básicos – doce, salgado, ácido e amargo (mol/l);
- Sensibilidade ao PROP (presença ou ausência).

Os cálculos estatísticos foram realizados com o auxílio dos programas estatísticos Stata 6.0 (STATACORP 1999) e SPSS 10.0 for Windows (SPSS INC 2000).

3.6. Avaliação do estado nutricional

Considerando a importância da qualidade das medidas antropométricas para a avaliação do estado nutricional, a pesquisadora participou de um treinamento nas técnicas de mensuração, com padronização e controle de qualidade destas medidas, realizado no Laboratório de Avaliação Nutricional de Populações (LANPOP) do Departamento de Nutrição – F.S.P./U.S.P.

Durante o treinamento, a qualidade das medidas antropométricas foi avaliada através da diferença das médias das medidas do antropometrista e da pesquisadora, segundo a metodologia proposta por Bland e Altman (1986).

3.6.1. Variáveis antropométricas

Para avaliar o estado nutricional da população de estudo foram realizadas as medidas de peso e estatura das crianças. Estas medidas foram tomadas em duplicata, utilizando-se a média para o cálculo do índice de massa corporal (IMC) (Gordon et al 1998).

Estes dados foram anotados pela pesquisadora em ficha própria da criança, juntamente com os dados da análise sensorial (Anexo 4).

3.6.1.1. Peso

O peso foi coletado utilizando-se balança digital marca Tanita®, com bateria solar, capacidade de 150 kg e precisão de 200 g.

Considerando que as medidas antropométricas foram realizadas durante a aula de educação física, foi permitida a utilização de bermuda e camiseta pelas crianças para a tomada do peso (padronização).

3.6.1.2. Estatura

A estatura foi coletada utilizando estadiômetro com precisão de 0,1 cm desenvolvido pelo Núcleo de Pesquisa Epidemiológicas em Nutrição e Saúde (NUPENS/USP).

Para a obtenção deste dado solicitou-se que a criança encostasse os calcanhares, panturrilha, glúteos e ombros à parede. A cabeça foi posicionada de acordo com o plano de Frankfurt. (Gordon et al 1988).

3.6.1.3. Índice de massa corporal (IMC)

Para a classificação do estado nutricional da população de estudo foi utilizada a distribuição, em percentis, do índice de massa corporal (IMC) ajustado para a idade e sexo, segundo o padrão de referência do NCHS (2000).

As crianças abaixo do percentil 5 desta distribuição foram classificadas como desnutridas, acima do percentil 85 como sobrepeso, e do percentil 95, como obesas.

3.7. Avaliação do estado de saúde

As informações sobre a presença de patologias e utilização de qualquer tipo de medicamento pelas crianças do estudo foram obtidas através do preenchimento, pelos responsáveis, de um questionário que

forneceu informações sobre a criança e o nível sócio-econômico da família (Anexo 5).

3.8. Análise sensorial

3.8.1. Familiarização com as crianças

Visando uma maior familiarização entre a população de estudo e o pesquisador, assim como atrair a atenção das crianças, estimulando sua participação, desenvolveu-se, com a colaboração dos professores da escola, uma história, seguida de uma dinâmica, para ser contada antes da aplicação do teste sensorial (Beauchamp & Cowart 1990, Visser et al 2000).

3.8.1.1. História

O personagem da história é Marcelo, um menino da idade da população do estudo, que mora em uma pequena cidade do interior. Marcelo é uma criança inteligente e boa, um ótimo aluno, filho e amigo. No entanto, o personagem é cego, utilizando os demais sentidos para superar sua deficiência visual.

Quando seu pai, dono do armazém da cidade adoece, Marcelo resolve ajuda-lo. Para tanto, ele precisa conhecer os alimentos que são vendidos e onde estes ficam guardados no armazém.

Por isso, ele solicita a ajuda das crianças, que deverão ajuda-lo a reconhecer os alimentos através do gosto.

3.8.1.2. Dinâmica

As crianças sentaram-se em roda e com os olhos fechados receberam uma pequena quantidade de alimentos com gosto bastante característicos, como açúcar, sal, vinagre, mostarda, e disseram quais os alimentos estavam testando e os gostos destes.

Após esta etapa, foi realizada, através do mesmo procedimento, a apresentação dos gostos básicos para as crianças, com a degustação das soluções de água deionizada com ácido cítrico (0,0006506 mol/l), cafeína (0,004120 mol/l), cloreto de sódio (0,05134 mol/l) e sacarose (0,04674 mol/l). As crianças informaram, novamente, quais os estímulos detectados.

Este procedimento propiciou à criança, além da interação, um maior conhecimento sobre os testes que seriam realizados, facilitando a participação (Visser et al 2000).

3.8.2. Local de realização dos testes sensoriais

Os testes foram realizados individualmente para que uma criança não fosse influenciada pela outra, em um espaço próprio na escola. Este espaço era isento de ruídos e odores, e possuía temperatura agradável e luz natural visando o conforto das crianças (Lawless & Heymann 1999).

Estes cuidados foram tomados com o objetivo de evitar qualquer forma de distração durante a aplicação dos testes (Lawless & Heymann 1999, Visser et al 2000).

3.8.3. Preparação das amostras

3.8.3.1. Amostras para o teste de limiar de detecção

As amostras foram preparadas no Laboratório de Bromatologia – F.S.P./U.S.P., através da diluição, em água deionizada, dos solutos (ácido cítrico cristalizado, cafeína cristalizada, sacarose e cloreto de sódio anidro) quantificados em balança analítica segundo o recomendado por Woods (1998)

As concentrações seguem uma série geométrica de acordo com o preconizado pela International Organization for Standardization (1985). No entanto, esta série geométrica sofreu adaptações para a faixa etária após estudos preliminares com a população alvo, tendo sido a escala utilizada por Coelho (2002) o parâmetro, por se tratar da população que apresentou características mais próximas das deste estudo.

Foi realizado um pré-teste com 32 crianças de 7 a 10 anos frequentadoras da Escola de Aplicação – F.E./U.S.P., estratificadas segundo sexo e classe, com o objetivo de selecionar uma escala na qual todas as crianças fossem capazes de detectar a solução com o gosto.

Para isso, iniciou-se com a apresentação de uma solução em que elas não fossem capazes de discriminar a presença do soluto, aumentando gradativamente até que todas estivessem aptas a detectar o gosto básico.

Para os gostos doce e salgado não houve alteração das concentrações utilizadas por Coelho (2002). No entanto, para o gosto ácido foram incluídas duas soluções menos concentradas de ácido cítrico

(0,000021 mol/l e 0,000042 mol/l), excluindo as duas mais concentradas (0,001301 mol/l e 0,002602 mol/l). Já para o gosto amargo, inclui-se uma solução mais concentrada (0,004120 mol/l), em detrimento da solução de menor concentração (0,000064 mol/l).

O quadro abaixo (Quadro 1) apresenta a escala utilizada por Coelho (2002) e as alterações necessárias para a população deste estudo.

Quadro 1 – Concentrações das soluções dos gostos básicos utilizadas nos testes de estímulo constante.

Gosto básico (soluto)	Concentrações (mol/l)					
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
Doce (sacarose)	0,001461	0,002921	0,005843	0,011686	0,023371	0,046743
Salgado (cloreto de sódio anidro)	0,001540	0,003080	0,006331	0,012834	0,025667	0,051335
Ácido (ácido cítrico)	0,000078	0,000156	0,000323	0,000651	0,001301	0,002602
	0,000021*	0,000042*	0,000078*	0,000156*	0,000323*	0,000651*
Amargo (cafeína cristalizada)	0,000064	0,000129	0,000258	0,000515	0,001030	0,002060
	0,000129*	0,000258*	0,000515*	0,001030*	0,002060*	0,004120*

* concentrações modificadas no pré-teste na Escola de Aplicação – F.E./U.S.P.

3.8.3.2. Amostras para o teste de sensibilidade ao PROP

Para verificar a sensibilidade ao PROP, foram preparadas, no Laboratório de Bromatologia – FSP/USP, amostras de papel filtro impregnado com esta substância em sete concentrações crescentes segundo uma escala geométrica.

Estas soluções foram baseadas nas concentrações recomendadas por Kaminski et al (2000): 0,0032 mmol/l; 0,0100 mmol/l; 0,0320 mmol/l; 0,1000 mmol/l, 0,3200 mmol/l; 1,0000 mmol/l e 3,2000 mmol/l.

O papel filtro foi imerso em soluções super saturadas e quentes (temperatura próxima do ponto de ebulição) de PROP e água deionizada. Após retirá-lo desta solução foi seco, cortado em pequenos pedaços (2,5 X 2,5 cm) e armazenado em envelopes (Drewnowski et al 1997, Kaminski et al 2000).

Assim como para os testes de limiar dos gostos básicos, foi realizado um estudo prévio (pré-teste) no qual, através de resultados consistentes com os apresentados na literatura, avaliou-se a adequação da escala e da metodologia utilizadas.

3.8.4. Aplicação dos testes

3.8.4.1. Aplicação do teste de limiar de detecção

Todas as crianças realizaram o teste de limiar de detecção individualmente, segundo a metodologia utilizada por James et al (1997).

Para que a criança compreendesse como proceder durante o teste, foi oferecido um copo com a solução padrão (água deionizada) a qual ela deveria informar qual das amostras pareadas era diferente desta, considerando detecção quando apontada corretamente a solução e não detecção quando apontada a água deionizada.

As amostras foram apresentadas aos pares (solução e água deionizada), em série crescente de seis concentrações distintas para cada gosto.

A apresentação das soluções continuava até que as crianças detectassem o estímulo duas vezes consecutivas, assumindo-se a hipótese de que ao apresentarem dois julgamentos consecutivos corretamente, as demais respostas também o seriam. Quando isto ocorria, recomeçava-se o teste, partindo da solução de menor concentração do soluto (teste em duplicata).

Desde o início do desenvolvimento da psicofísica, o preconizado era que as amostras fossem apresentadas em uma escala crescente de concentração até sua percepção e em seguida apresentada em uma série decrescente. No entanto, a apresentação da escala decrescente pode causar fadiga sensorial ou adaptação ao estímulo, fazendo com que o

provador não detecte um estímulo que seria capaz de detectar quando da apresentação isolada deste (Lawless & Heymann 1999). Assim, decidiu-se por utilizar apenas escalas crescentes de concentração.

Os testes foram aplicados em duplicata para evitar fadiga sensorial das crianças, pois como demonstrado por Visser e colaboradores (2000) quando o teste foi aplicado em triplicata perdeu-se a estabilidade das respostas obtidas devido ao aumento do tempo necessário de dedicação das crianças.

Outros problemas possíveis são os chamados erro de habituação e erro de antecipação. No erro de habituação o provador mantém a resposta dada, indiferente do estímulo oferecido. Já no erro de antecipação existe a tendência de alterar prematuramente a resposta, caso o provador saiba se a escala apresentada é crescente ou decrescente (Lawless & Heymann 1999).

Para evitar estes vieses, foi introduzida a escolha forçada para cada concentração oferecida (Lawless & Heymann 1999). Assim, para cada par de amostras a criança deveria indicar uma diferente do padrão, mesmo que não tivesse detectado o estímulo.

As amostras pareadas foram oferecidas de maneira randomizada, em recipientes idênticos, com a mesma quantidade e na mesma temperatura (Lawless & Heymann 1999, Meilgaard et al 1999).

Após a avaliação de cada par de amostras a criança lavava as papilas com água deionizada e aguardava cerca de 20 segundos para provar a próxima concentração.

Outra maneira de evitar a saturação do paladar foi aplicando o teste de limiar de detecção para cada gosto em dias diferentes.

Visando evitar indução às respostas, a criança não possuía a informação sobre qual gosto estava sendo determinado o limiar. No entanto, a ordem dos gostos básicos foi a mesma para todas as crianças, iniciando os testes com o gosto doce e prosseguindo com os gostos salgado, ácido e amargo.

Em nenhum momento solicitou-se às crianças que identificassem o gosto testado, pois o objetivo era apenas verificar o limiar de sensibilidade para os mesmos.

3.8.4.1.1. Análise da reprodutibilidade

Para avaliar a eficácia e eficiência dos testes sensoriais são utilizados três critérios: a sensibilidade ou força do método, a confiança ou repetibilidade deste e sua validade externa. Maior ênfase costuma ser dado a repetibilidade, ou seja, a capacidade de o mesmo estímulo quando aplicado a mesma população obter a mesma resposta (Köster et al 2002).

Esse critério, essencial na avaliação de eventos físicos e químico, tende a ser questionado, e pouco utilizado, quando relacionado a decisões humanas (Köster et al 2002).

Assim, visando verificar a reprodutibilidade dos resultados obtidos nos testes de sensibilidade dos gostos básicos, realizados em duplicata, foi utilizado o método Kappa (Coelho & Pinto e Silva 2003).

3.8.4.2. Aplicação do teste de sensibilidade ao PROP

As crianças foram orientadas a enxaguar a boca com água deionizada e cuspi-la. Em seguida colocavam o papel filtro no fundo da língua até umedecer (Kaminski et al 2000).

Após este procedimento, classificavam a intensidade do gosto amargo apontando sua resposta na escala hedônica facial de 5 pontos (Pinto e Silva et al 2000) variando da expressão “nenhum pouco amargo” até “extremamente amargo” (Anexo 6).

As escalas hedônicas faciais são utilizadas com crianças e pessoas com capacidade de ler e escrever limitadas, sendo representadas por uma série de expressões faciais ordenadas em uma seqüência que varia de um sorriso a uma careta, acompanhadas ou não de uma frase descritiva (Stone & Sidel 1993).

Era feito, então um outro bochecho e aproximadamente 60 segundos depois, o teste da próxima concentração em ordem crescente, até o papel filtro impregnado com a solução mais concentrada (Kaminski et al 2000).

3.9. Análise estatística

A amostra foi caracterizada através da distribuição de frequências e análise de tendência central e dispersão de algumas variáveis, como idade (em anos) e estado nutricional (desnutrido, eutrófico, sobrepeso e obesidade) segundo sexo (masculino e feminino).

O limiar de detecção de cada criança foi calculado pela média geométrica da maior concentração não detectada e a concentração seguinte. O limiar do grupo é a média dos limiares de detecção dos indivíduos (James et al 1997).

A concordância entre as duas repetições do teste para cada gosto básico foi analisada pelo teste de Kappa (Coelho 2003).

A análise de distribuição de frequência dos resultados obtidos nos testes limiar dos gostos básicos e de sensibilidade ao PROP, considerando a distribuição por sexo e idade, foi realizada visando melhor entendimento destes dados.

A análise de cluster foi utilizada para analisar a relação entre as variáveis, gerando uma informação descritiva sobre uma taxonomia não imediatamente aparente nas medidas originais.

Para verificar a existência de diferença no limiar de detecção dos quatro gostos básicos entre as crianças sensíveis e não sensíveis ao PROP utilizou-se o teste de diferença entre duas médias.

Análises de regressão logística auxiliaram a explorar a existência de relação entre os limiares de detecção dos gostos, sensibilidade ao PROP, sexo, idade e estado nutricional.

4. Resultados

4.1. População de Estudo

A amostra inicial constitui-se de todas as 242 crianças freqüentadoras da 1ª a 4ª série da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, sendo 119 (49,17%) do sexo masculino e 123 (50,83%) do sexo feminino.

4.2. Critérios de Exclusão

Foram excluídas da amostra 29 crianças que apresentavam alguma patologia ou estavam utilizando medicamentos. Destas crianças, 13 (44,83%) foram excluídas por apresentarem problemas de saúde, como tosse (n=7), bronquite (n=3), sinusite (n=2) e anemia (n=10); e 16 (55,17%) por utilizarem medicamentos, de uso contínuo ou não, como complemento vitamínico (n=8), antibiótico (n=3), homeopatia (n=3), imunoterápico (n=1) e antialérgico (n=1).

Uma criança foi excluída por apresentar idade superior a estipulada pelo estudo (11 anos).

Nenhuma criança foi excluída da amostra após a realização dos testes, pois todas detectaram os estímulos oferecidos.

4.3. Descrição da Amostra

Após a utilização dos critérios pré-estabelecidos para a exclusão das crianças da amostra, esta constituiu-se de 212 crianças, 47,20% (n=100) do sexo masculino e 52,80% (n=112) do sexo feminino.

A distribuição das crianças segundo faixa etária e sexo apresenta-se na tabela abaixo (Tabela 1):

Tabela 1 – Distribuição das crianças segundo sexo e idade (anos), em número e porcentagem. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

Idade	Feminino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
7 anos	23	53,50	20	46,50	43	100
8 anos	33	66,00	17	34,00	50	100
9 anos	26	51,00	25	49,00	51	100
10 anos	30	44,10	38	55,90	68	100
Total	112	52,80	100	47,20	212	100

A média de idade da amostra é de 9,18 anos (dp=1,16), sendo a menor idade encontrada foi 7,05 anos e a maior, 10,97 anos.

Nota-se que a maior concentração de crianças está na faixa dos 10 anos de idade (n=68, 32,08%). Entre as crianças de 8 anos, verifica-se uma

porcentagem superior de meninas (66,00%), diferente das demais faixas etárias que apresentam distribuição por sexo homogênea.

Apenas 84% dos responsáveis (n=178) forneceram informações a respeito da prática de atividade física. Destes, 52,8% (n=94) praticam algum tipo de esporte, com média de 2 horas semanais (d.p.=2,8 horas).

A média de tempo utilizado semanalmente assistindo televisão neste grupo foi de 12,5 horas (d.p.= 8,4 horas).

Em relação à naturalidade, 70,3% (n=149) das crianças nasceram na cidade de São Paulo, sendo 80,7% (n=171) oriundos deste estado.

Estas informações foram fornecidas pelos responsáveis, que em 81,6% (n=173) dos casos são os pais, que apresentam média de 39,4 anos (d.p.=6,0 anos).

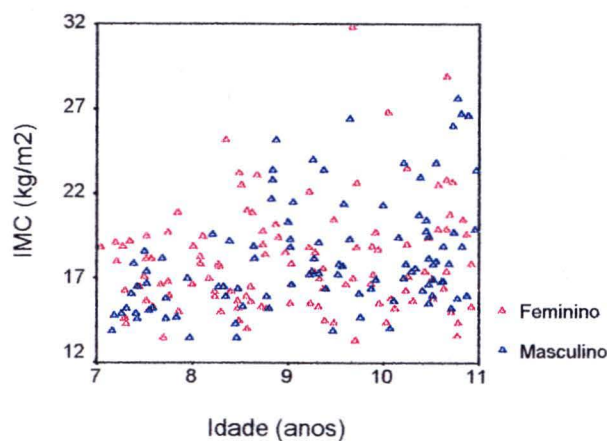
4.4. Avaliação do estado nutricional

A média de altura desta população é de 1,35 m (d.p.=0,096 m), variando de 1,12 m a 1,62 m. A média do peso é de 33,48 kg (d.p.=9,05) (19,60 a 66,50 kg). Estas variáveis não apresentam diferença estatisticamente significativa ($p=0,05$) entre os sexos.

O IMC, calculado pela divisão do peso pelo quadrado da altura, apresenta média de 18,09 kg/m² (d.p.= 3,20 kg/m²).

A distribuição segundo sexo e idade (anos) está apresentada no gráfico abaixo (Gráfico 1):

Gráfico 1 – Distribuição do Índice de Massa Corporal (IMC) segundo sexo e idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2002.



Observa-se que, apesar de 1 menina apresentar índice superior as demais crianças, a distribuição deste mostra-se bastante semelhante, não apresentando diferença entre os sexos e entre a idade (anos).

Analisando os valores de IMC para a idade, segundo o NCHS (2000), encontra-se 3,30% (n=7) de crianças desnutridas (percentil<5), 18,9% (n=40) com sobrepeso (entre percentil 85 e 95) e 11,8% (n=25) com obesidade (percentil>95), de acordo com a distribuição abaixo (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição das crianças segundo estado nutricional e sexo, em número e porcentagem. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003 (NCHS 2000).

Estado Nutricional	Feminino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	N	%
Desnutrido	3	2,68	4	4,00	7	3,30
Eutrófico	76	67,86	64	64,00	140	66,04
Sobrepeso	24	21,43	16	16,00	40	18,87
Obeso	9	8,03	16	16,00	25	11,79
Total	112	100	100	100	212	100

Observa-se uma maior proporção de meninos obesos, sendo este valor o dobro do encontrado entre as meninas (16,00% e 8,03%, respectivamente).

O oposto acontece com as crianças com sobrepeso, com maior frequência para o sexo feminino (21,43% e 16,00%).

Entre os desnutridos e eutróficos, os resultados obtidos são semelhantes entre os sexos.

4.5. Análise sensorial

4.5.1. Familiarização com as crianças

Avalia-se que a aplicação da história foi importante no desenvolvimento do estudo, não só para estimular a participação das crianças, mas também por fornecer a estas as informações necessárias para o melhor desenvolvimento dos testes.

As crianças apresentaram grande envolvimento e disposição para participação, no entanto, o entrosamento com a pesquisadora foi essencial para manter o interesse pela realização do estudo, tendo em vista o grande número de testes realizados pelas crianças e o tempo demandado.

4.5.2. Análise de reprodutibilidade dos testes de limiar dos gostos básicos

Os testes sensoriais, realizados em duplicata, permitiram a análise de concordância (reprodutibilidade) entre as respostas das crianças. Esta análise foi realizada através do método de *kappa*, que mede a concordância não ocorrida ao acaso.

Os dados obtidos para cada gosto básico, para as duas seqüências de soluções, estão apresentados na tabela abaixo (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição das concentrações nas quais as crianças detectaram os estímulos, em número e porcentagem. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

Gosto Básico	Concentração	1ª Seqüência		2ª Seqüência	
	(g/l)	n	%	N	%
Doce	0,500	46	21,70	42	19,80
	1,000	35	16,50	40	18,90
	2,000	51	24,10	51	24,10
	4,000	52	24,50	48	22,60
	8,000	26	12,30	29	13,70
	16,000	2	0,90	2	0,90
Salgado	0,090	63	29,70	68	32,10
	0,180	51	24,10	53	25,00
	0,370	47	22,20	41	19,30
	0,750	29	13,70	29	13,70
	1,500	21	9,90	20	9,40
	3,000	1	0,50	1	0,50
Ácido	0,004	62	29,20	65	30,70
	0,008	46	21,70	41	19,30
	0,015	32	15,10	37	17,50
	0,030	38	17,90	33	15,60
	0,062	20	9,40	26	12,30
	0,125	14	6,60	10	4,70
Amargo	0,025	54	25,50	59	27,80
	0,050	38	17,90	38	17,90
	0,100	36	17,00	34	16,00
	0,200	32	15,10	37	17,50
	0,400	40	18,90	34	16,00
	0,800	12	5,70	10	4,70

Foi encontrada boa concordância entre os dados, sendo, em ordem crescente, amargo com $r=0,587$ ($p<0,001$); ácido, $r=0,599$ ($p<0,001$); salgado, $r=0,671$ ($p<0,001$); e doce, $r=0,721$ ($p<0,001$), apresentando boa concordância entre os dados. Essa concordância é similar a encontrada por Coelho (2002) e comentada por James et al (1997) em estudos que utilizaram o método da escolha forçada.

Nota-se uma pequena diminuição da força destas relações de acordo com a ordem de apresentação dos gostos básicos, o que pode refletir em um maior desinteresse e desatenção pela realização do teste conforme a familiaridade com este.

A concordância entre as respostas das crianças permite que as demais análises sejam realizadas utilizando a 1ª seqüência de dados obtidos.

4.5.3. Teste de limiar dos gostos básicos

A prevalência de crianças aptas a detectar os estímulos na solução de menor concentração dos gostos doce, salgado, ácido e amargo, é, respectivamente, 21,7% ($n=46$), 29,7% ($n=63$), 29,2% ($n=62$) e 25,5% ($n=54$). Todas as crianças detectaram o estímulo na solução mais concentrada.

Esta alta prevalência de detecção dos gostos básicos na solução menos concentrada, sugere a necessidade de aumentar a escala, visando diferenciar as crianças mais sensíveis aos estímulos, o que acarretaria em

um número grande de soluções, dificultando a realização dos testes e a manutenção da atenção das crianças, como comentado por Visser e colaboradores (2000).

No entanto, encontra-se uma grande variabilidade nos limiares de detecção, pois enquanto muitas crianças detectaram o estímulo na solução mais diluída, outras detectaram na mais concentrada, conforme observado por Visser e colaboradores (2000).

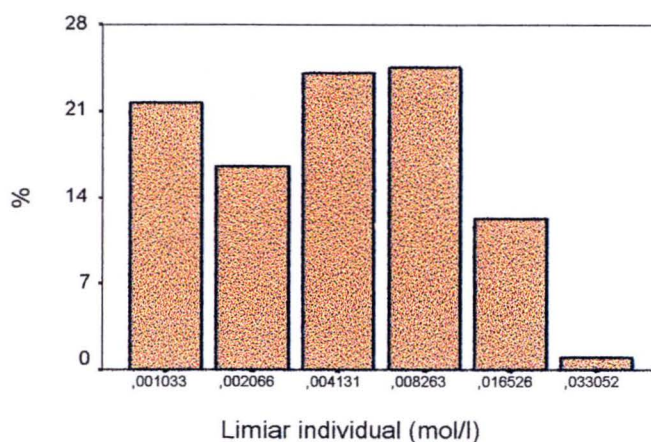
O limiar individual das crianças foi calculado, para cada gosto básico, pela média geométrica entre a maior concentração não detectada e a 1ª solução detectada. A média do grupo é a média aritmética dos indivíduos.

Como a distribuição dos limiares individuais para os gostos básicos não apresenta distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov – $p=0,000$), utilizou-se a estatística não paramétrica para as análises.

4.5.3.1. Gosto Doce

O gráfico abaixo apresenta os resultados obtidos para os limiares individuais referentes a este gosto (Gráfico 2):

Gráfico 2 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Nota-se uma grande concentração de crianças apresentando baixo limiar de detecção para este gosto básico. 21,7% (n=46) apresentam limiar de 0,001033 mol/l, detectando o estímulo na solução menos concentrada; 16,5% (n= 35) apresentam limiar de 0,002066 mol/l; 24,1% (n=51), 0,004131 mol/l; somando 62,3% da população de estudo.

24,5% das crianças (n=52) apresentam limiar médio, de 0,008263 mol/l. 12,3% (n=26) apresentam limiar alto, de 0,016526 mol/l. Apenas 0,9% (n=2) apresentam limiar muito alto, de 0,033052 mol/l, sendo este pequeno grupo formado por crianças do sexo masculino (gráfico 3).

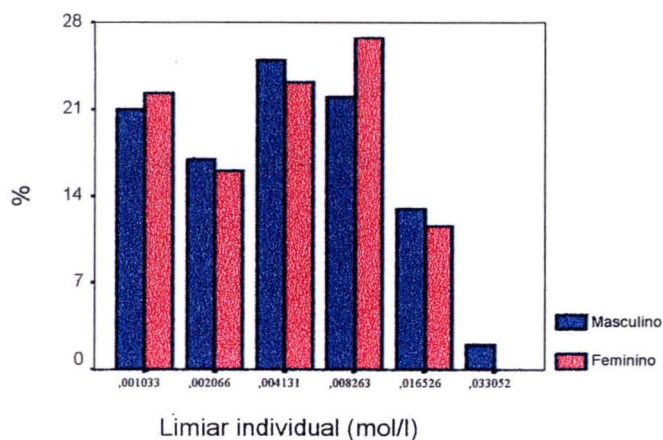
Estes resultados, quando comparados com os de Coelho (2003) que utilizou a mesma escala com 38 crianças de 4 a 7 anos, mostram uma maior porcentagem das crianças mais velhas (7 a 10 anos) detectando o estímulo até a solução de 0,011686 mol/l sendo respectivamente, 76,3% e 86,8%. Este resultado pode representar uma maior maturidade sensorial deste grupo.

Este resultado pode representar uma maior maturidade sensorial deste grupo.

O limiar do grupo é de 0,0059 mol/l, um pouco superior ao encontrado por Coelho (2002) (0,0049 mol/l), mas bastante inferior ao relatado por Visser et al (2000) (0,0308 mol/l), em estudos realizados com crianças de faixa etária inferior (3 a 7 anos).

A mediana do grupo é inferior a média, sendo 0,004132 mol/l, a mesma encontrada por Coelho (2002). No entanto, a ausência de estudos utilizando este ponto de corte reduz a possibilidade de comparações.

Gráfico 3 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Este gráfico mostra uma distribuição homogênea entre os sexos e reforça a grande concentração de crianças detectando o estímulo nas soluções menos concentradas.

O sexo masculino apresenta média (limiar do grupo) superior a média das meninas (0,00626 mol/l e 0,00481 mol/l, respectivamente). Aplicando o teste U de Mann-Whitney, verifica-se não haver diferença estatisticamente significativa entre elas ($p=0,85$).

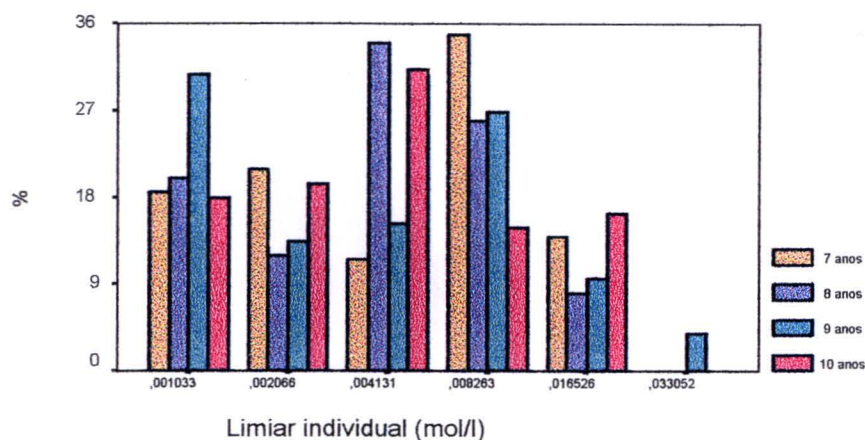
Ao comparar com a literatura, verifica-se que o limiar deste grupo é inferior ao encontrado por James e colaboradores (1997) em crianças de 8 e 9 anos, para os dois sexos (0,0170 mol para o sexo masculino e 0,0072 mol para o sexo feminino).

Os limiares de grupo segundo faixa etária (idade em anos), analisados pelo teste de Kruskal-Wallis (análise de variância a um fator), não apresentam diferenças entre os grupos ($p=0,688$).

As médias encontradas são: 7 anos – 0,00629 mol/l; 8 anos – 0,00533 mol/l; 9 anos – 0,00642 mol/l; e 10 anos – 0,00567 mol/l.

No entanto, apesar de não haver diferença entre as médias segundo idade em anos, nota-se que a distribuição é bastante heterogênea (Gráfico 4).

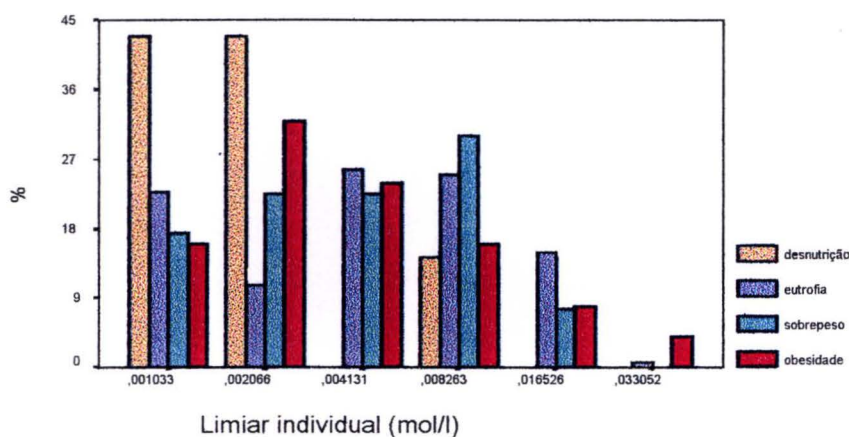
Gráfico 4 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Nota-se que apenas no grupo formado pelas crianças de 9 anos, encontram-se crianças apresentando limiar de 0,033052 mol/l, sendo que 2 crianças (3,9%) apenas detectaram o estímulo na solução mais concentrada.

Também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos valores médio de limiar deste gosto quando analisados segundo o estado nutricional das crianças ($p=0,16$), sendo os resultados encontrados: desnutridos, 0,00251 mol/l; eutróficos, 0,00630 mol/l; sobrepeso, 0,00529 mol/l; e obesos, 0,00578 mol/l.

Gráfico 5 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

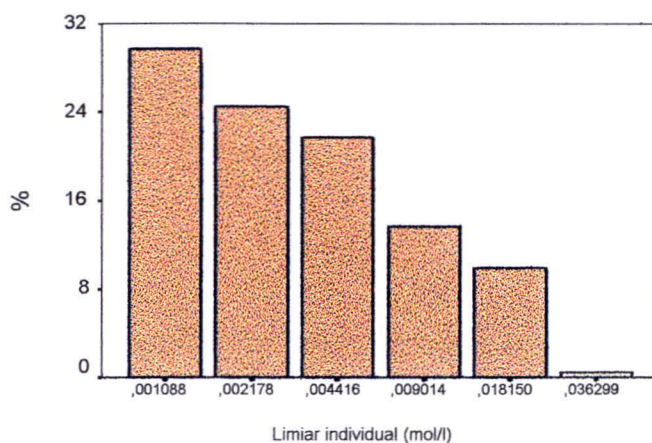


O gráfico mostra que, apesar de não haver diferença entre as médias dos grupos, as crianças com desnutrição apresentam limiares mais baixos, sendo que 85,7% (n=6) apresentam limiares iguais ou menor que 0,002066 mol/l. Os demais grupos apresentam uma distribuição mais homogênea desta variável.

4.5.3.2. Gosto Salgado

O gráfico abaixo apresenta os resultados obtidos para os limiares individuais referentes a este gosto (Gráfico 6):

Gráfico 6 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Assim como para o gosto doce, nota-se uma grande concentração de crianças apresentando baixo limiar de detecção para este gosto básico.

29,7% (n=63) das crianças apresentam limiar de 0,001088 mol/l e 24,1% (n=51) apresentam de 0,002178 mol/l, ou seja, somando as crianças aptas a detectar este gosto nas duas soluções de menor concentrações, têm-se 53,8% da população.

Um grande número de crianças, 22,2% (n= 47) apresenta limiar de 0,004416 mol/l. Havendo, a partir deste limiar uma diminuição destes valores (limiar 0,009014 mol/l representado por 13,7% da amostra e 0,018150 mol/l, 9,9%).

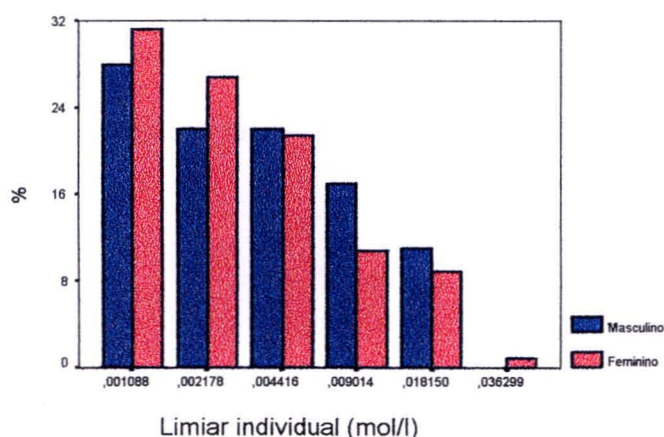
Apenas 1 criança (0,5%), do sexo feminino, apresenta limiar muito alto, de 0,036299 mol/l (Gráfico 5).

Somando aqueles que detectaram o gosto até a solução de 0,006331 mol/l (apresentando limiar de 0,004416 mol/l), encontra-se 75,9% da

amostra nesta situação. Este valor é inferior ao encontrado por Coelho (2003), de 81% de sua população de estudo nas mesmas situações.

O limiar do grupo é de 0,00502 mol, bastante superior a mediana (0,00218 mol). A mediana do grupo é a mesma encontrada por Coelho (2002).

Gráfico 7 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Verificando a distribuição segundo limiares individuais de detecção e sexo, nota-se, novamente uma distribuição homogênea, com grande concentração de crianças detectando o gosto nas soluções mais diluídas.

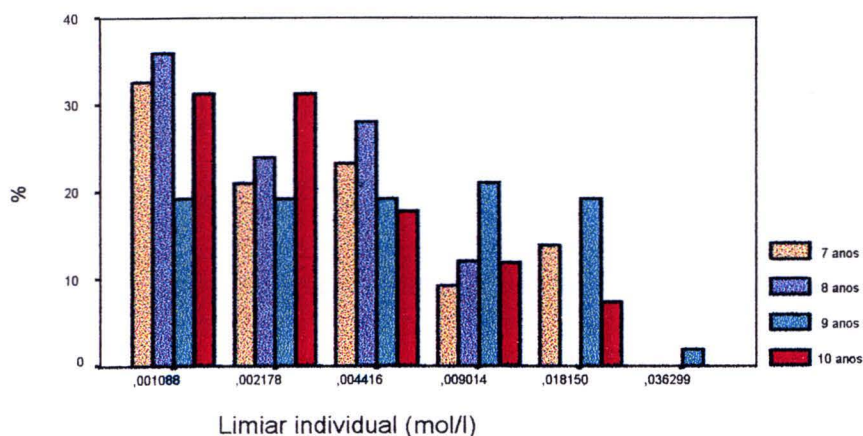
Os limiares dos grupos são semelhantes, embora o sexo masculino apresente média (limiar do grupo) superior a média das meninas (0,00528 e 0,00478 mol/l, respectivamente). Aplicando o teste U de Mann-Whitney, verifica-se não haver diferença estatisticamente significativa entre elas ($p=0,28$).

Estes resultados são superiores aos encontrados por Coelho (2002). Comparando com os resultados obtidos por James e colaboradores (1997), obteve-se um limiar superior para o sexo feminino (0,0027 mol) e inferior para o masculino (0,0061 mol).

Analisando os limiares de grupo segundo faixa etária (idade em anos), através do teste de Kruskal-Wallis, encontra-se diferença entre os grupos ($p=0,01$), sendo as médias: 7 anos – 0,00521 mol/l, 8 anos – 0,00323 mol/l, 9 anos – 0,00763 mol/l, 10 anos – 0,00425 mol/l.

Nota-se que a maior média é a das crianças com 9 anos. Através do teste de Tukey, observa-se que esta média difere da encontrada para as crianças de 8 anos ($p=0,000$) e de 10 anos ($p=0,003$). As demais médias não diferem entre si.

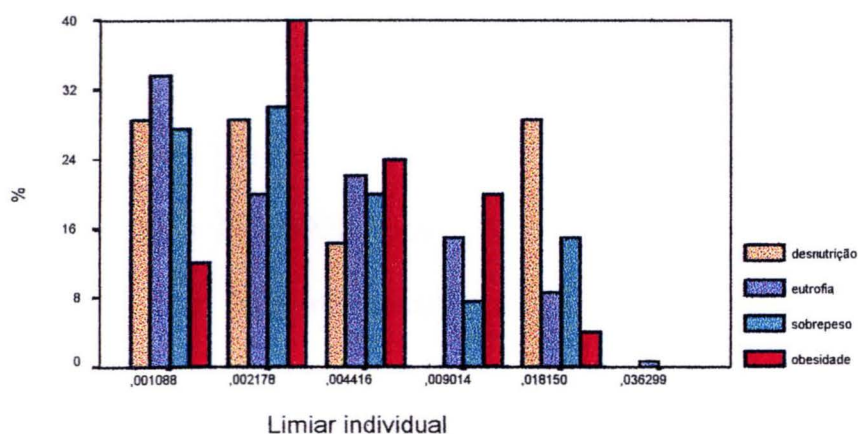
Gráfico 8 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Este gráfico mostra que o grupo de crianças de 9 anos, que apresenta média diferente daquelas de 8 e 10 anos, é o grupo cuja distribuição dos limiares é mais homogênea, sendo, no entanto, o único grupo que apresenta 1 criança (2,0%) detectando o estímulo apenas na solução mais concentrada.

Em relação ao estado nutricional não encontra-se diferença estatisticamente significativa ($p=0,82$), com médias para desnutridos de 0,289 g/l (d.p.= 0,327 g/l); eutróficos, 0,306 g/l (d.p.= 0,344 g/l); sobrepeso, 0,268 g/l (d.p.= 0,232 g/l); e obesos, 0,394 g/l (d.p.= 0,460 g/l).

Gráfico 9 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

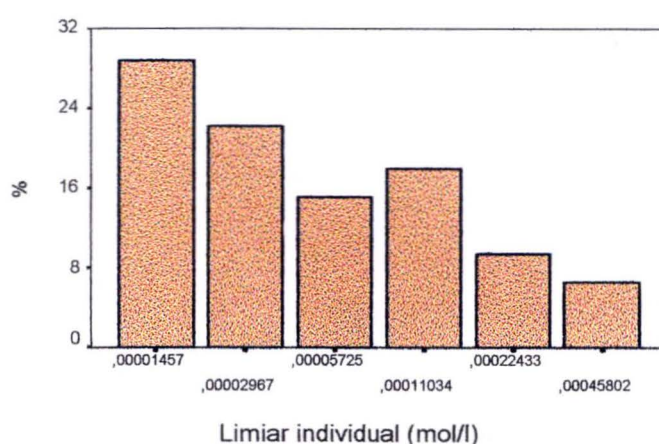


O gráfico acima mostra a heterogenicidade de distribuição dos limiares individuais para o gosto salgado entre os grupos segundo a avaliação do estado nutricional, ressaltando que o grupo de crianças com obesidade, além de apresentar maior valor médio, apresenta também a distribuição mais heterogênea.

4.5.3.3. Gosto Ácido

O gráfico abaixo apresenta os resultados obtidos para os limiares individuais referentes a este gosto (Gráfico 10):

Gráfico 10 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Apesar de um grande número de crianças apresentarem limiar baixo para este gosto básico, 50,9% (n=108) apresentando limiar de 0,000015 mol/l (29,2%) e 0,000030 mol/l (21,7%), nota-se uma distribuição mais homogênea, com uma maior concentração destas apresentando limiar alto ou muito alto (limiar de 0,000224 mol/l – 9,4% e 0,000458 mol/l – 6,6%).

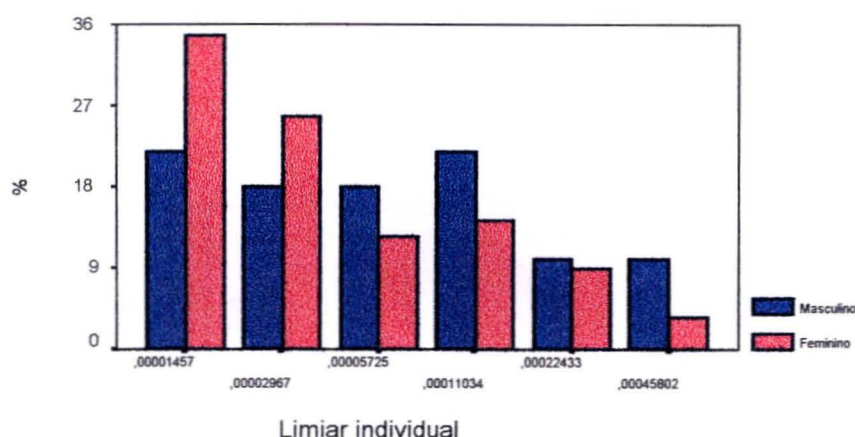
15,1% (n=32) das crianças apresentam limiar de 0,000572 mol/l e 17,9% (n=38) apresentam de 0,00110 mol/l.

Para este gosto básico notou-se que 93,4% das crianças detectam o estímulo até a solução de 0,000323 mol/l, valor bastante superior ao

encontrado por Coelho (2002), de 75,7%. Este resultado também pode ser reflexo de uma maior maturidade sensorial deste grupo.

O limiar do grupo é de 0,000289 mol, bastante superior a mediana 0,000097 mol. A mediana do grupo é inferior a encontrada por Coelho (2002) (0,000110 mol/l).

Gráfico 11 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Nota-se, no gráfico acima, um maior número de crianças do sexo feminino detectando este gosto básico nas duas soluções de menor concentração (0,000021 e 0,000042 mol/l), enquanto para o sexo masculino isto acontece para as soluções de 0,000078 mol/l e 0,000156 mol/l.

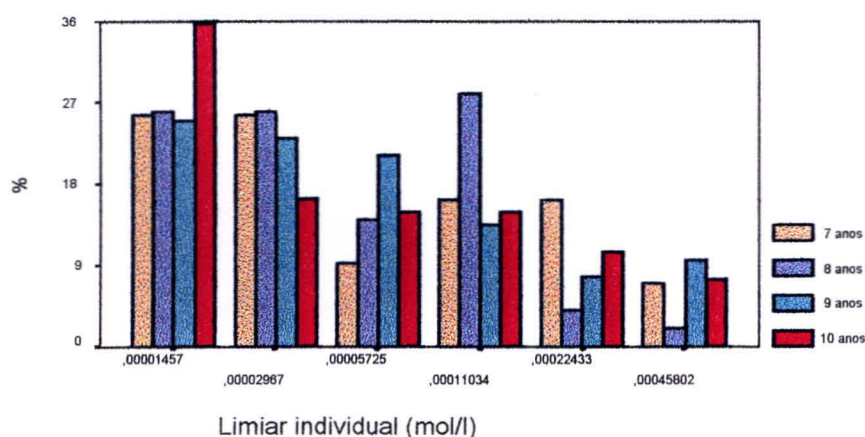
Através do teste U de Mann-Whitney, encontra-se diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($p=0,004$), sendo a média dos meninos de 0,000109 mol/l, superior que a média das meninas, 0,00073 mol/l.

Estes limiares são inferiores aos encontrados por James e colaboradores (1997), respectivamente 0,0014 e 0,0005 mol.

Analisando os limiares de grupo segundo faixa etária (idade em anos), através do teste de Kruskal-Wallis, não é encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p=0,82$).

As médias encontradas são: 7 anos – 0,000105 mol/l, 8 anos – 0,000068 mol/l, 9 anos – 0,000099 mol/l, 10 anos – 0,000094 mol/l.

Gráfico 12 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

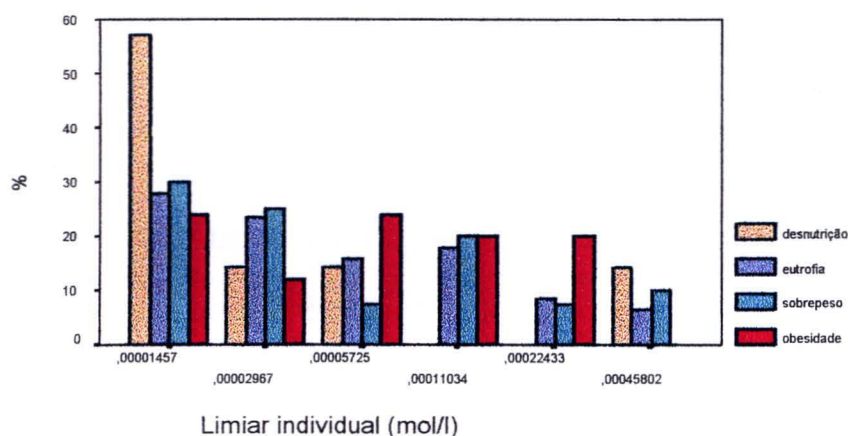


Este gosto apresenta uma grande proporção de crianças de 10 anos de idades ($n=24$, 35,8%) apresentando limiar de 0,000015 mol/l, proporção esta superior a encontrada para os demais grupos (7 anos – 25,6%, 8 anos – 26,0%, e 9 anos – 25,0%).

Nota-se também, que para o limiar de 0,000110 mol/l a maior proporção encontrada refere-se ao grupo formado por crianças de 8 anos de idade, 28,0% (n=14) (7 anos – 16,3%, 9 anos – 13,7%, e 10 anos – 14,7%).

Em relação ao estado nutricional, também não encontra-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p=0,48), com médias para desnutridos de 0,000088 mol/l; eutróficos, 0,000088 mol/l; sobrepeso, 0,000099 mol/l; e obesos, 0,000088 mol/l. Este gosto básico apresenta médias mais semelhante para esta variável.

Gráfico 13 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

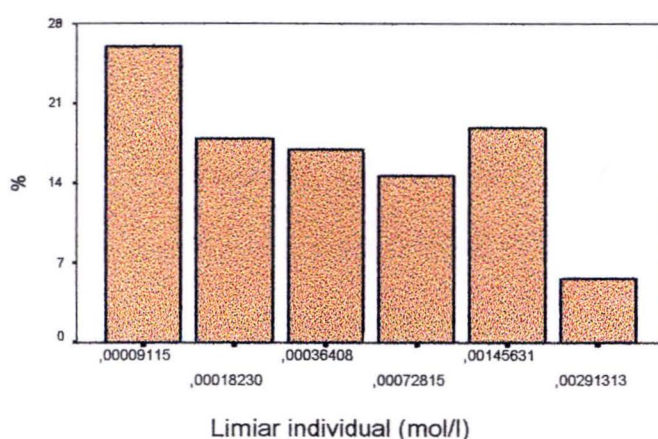


No entanto, observando o gráfico acima nota-se que grande parte das crianças com desnutrição (n=4, 57,1%) apresenta limiar baixo, tendo detectado o estímulo na solução mais diluída, enquanto os demais grupos apresentam uma distribuição homogênea.

5.3.3.4. Gosto Amargo

O gráfico abaixo apresenta os resultados obtidos para os limiares individuais referentes a este gosto (Gráfico 14):

Gráfico 14 – Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

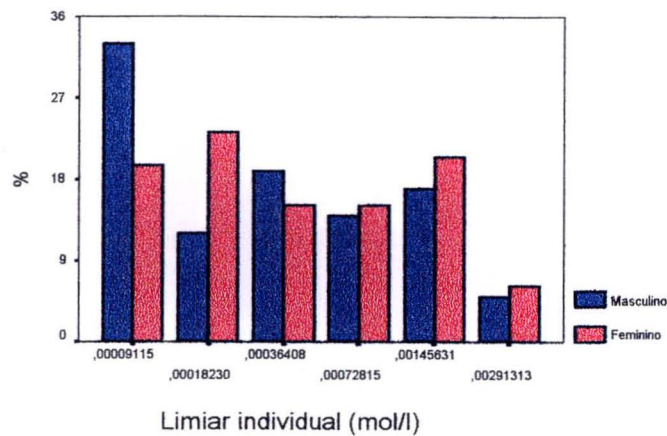


Assim como para o gosto ácido, apesar de um grande número de crianças com limiar baixo para este gosto básico, nota-se uma maior porcentagem destas apresentando limiar alto ou muito alto.

25,5% (n=54) apresentaram limiar de 0,000091 mol/l; 17,9% (n=38), 0,000182 mol/l; 17,0% (n=36), 0,000364 mol/l; 15,1% (n=32), 0,000728 mol/l; 18,9% (n=40), 0,001456 mol/l; e 5,7% (n=12), 0,002913 mol/l, sendo o gosto que apresenta distribuição mais homogênea.

O limiar do grupo é de 0,000664 mol/l, superior a mediana 0,000364 mol/l, sendo esta superior a encontrada por Coelho (2002), em uma escala com uma solução mais diluída.

Gráfico 15 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo sexo. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



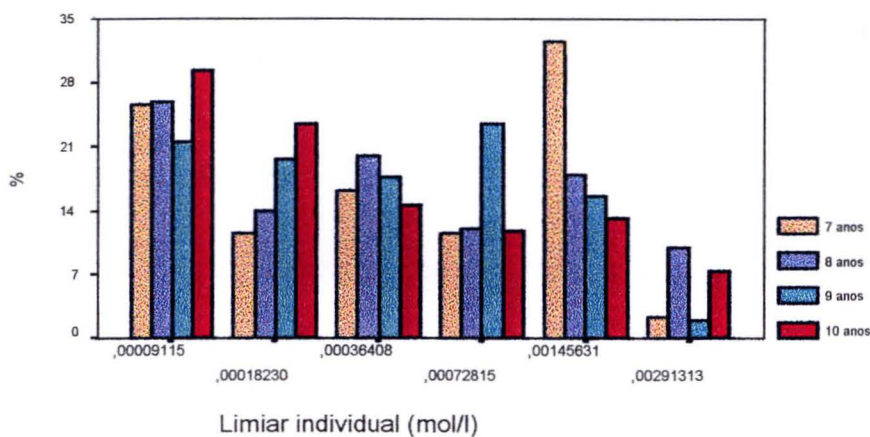
O gráfico acima apresenta uma maior proporção de meninos detectando este gosto na primeira solução (0,000129 mol/l) e de meninas na segunda (0,000257 mol/l), não apresentando diferenças nas demais.

A média dos meninos é semelhante a das meninas (0,000721 mol/l e 0,000705 g/l), não apresentando diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($p=0,18$).

Os limiares, tanto do sexo feminino - 0,00070 mol/l - quanto do sexo masculino - 0,00072 mol - são superiores aos encontrados por Coelho (2002), sendo estes 0,0002 mol para ambos os sexos. No entanto, são inferiores aos obtidos por James e colaboradores (sexo masculino, 0,002 mol; sexo feminino, 0,011 mol) em sua população de crianças de 8 e 9 anos.

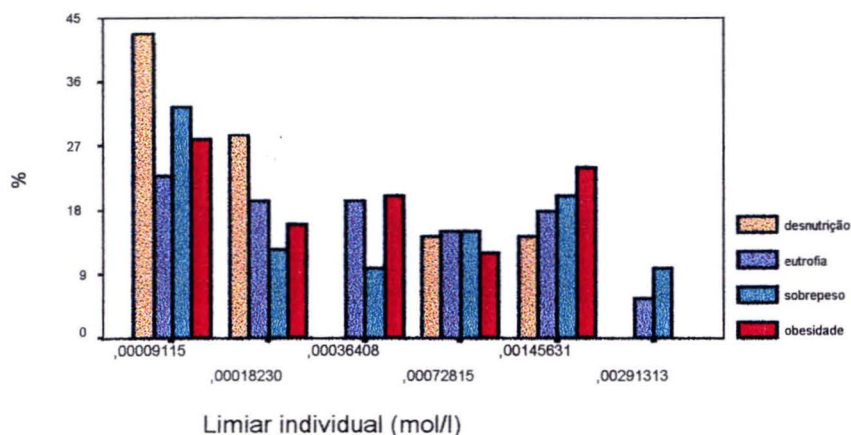
Não encontra-se diferença estatisticamente significativa entre os limiares para a idade (anos) através do teste de Kruskal-Wallis ($p=0,53$). As médias encontradas para a idade são: 7 anos - 0,000731 mol/l, 8 anos - 0,000762 mol/l, 9 anos - 0,000577 mol/l, 10 anos - 0,000618 mol/l.

Gráfico 16 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo idade (anos). Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Analisando os limiares individuais segundo a avaliação do estado nutricional, não encontra-se diferença estatisticamente significativa ($p=0,66$). As médias encontradas são: para desnutridos 0,000402 mol/l; eutróficos, 0,000664 mol/l; sobrepeso, 0,000783 mol/l; e obesos, 0,000566 mol/l.

Gráfico 17 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo estado nutricional. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.

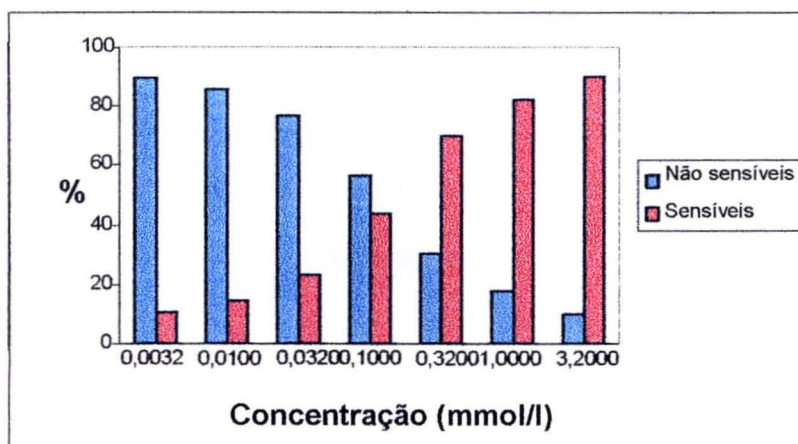


Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre as médias, nota-se que entre as crianças com desnutrição, 42,9% (n=3) apresentam baixo limiar, tendo detectado o estímulo na solução mais diluída.

4.5.4. Teste de sensibilidade ao 6-n-propiltiouracil

O gráfico abaixo apresenta os resultados encontrados no teste de sensibilidade ao PROP (Gráfico 18).

Gráfico 18 - Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e concentração. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Observa-se que uma grande parte das crianças, 89,6% (n=189) não são aptas a detectar o estímulo na concentração mais diluída (0,0032 mmol/l), diminuindo lentamente até a concentração de 0,10000 mmol (0,0100 mmol, 85,8%; 0,0320 mol, 76,9%) quando esta diminuição apresenta valores mais altos (56,6% - n=120).

Na concentração de 0,3200 mmol 30,2% das crianças (n=64) não detectam o estímulo, o mesmo ocorrendo com 17,5% (n=37) na concentração seguinte (1,0000 mol).

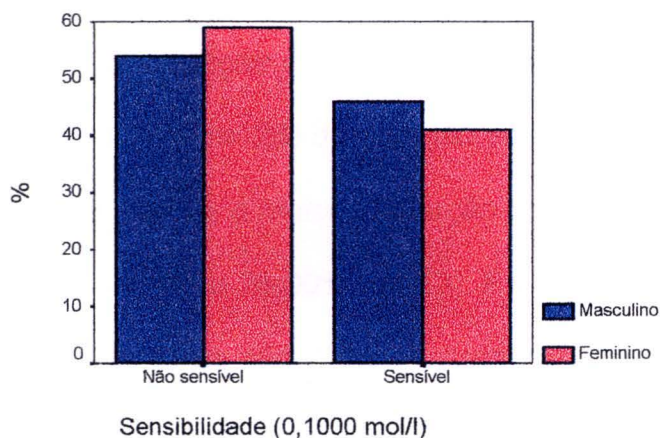
Na solução mais concentrada (3,2000 mol) 21 crianças (9,9%) não são aptas para a detecção.

Considerando a concentração central (0,1000 mmol/l) como ponto de corte, conforme sugerido por Drewnowski e colaboradores (1997), encontra-se 120 crianças (56,6%) não sensíveis ao PROP e 92 (43,4%) de crianças sensíveis, resultados semelhantes aos obtidos por Anliker e colaboradores (1991) em um estudo com 30 crianças da pré-escola e da 1ª série.

No entanto, Keller e colaboradores (2002) em seu estudo com 67 crianças de 4 e 5 anos, encontraram uma proporção bastante superior de crianças sensíveis (64%).

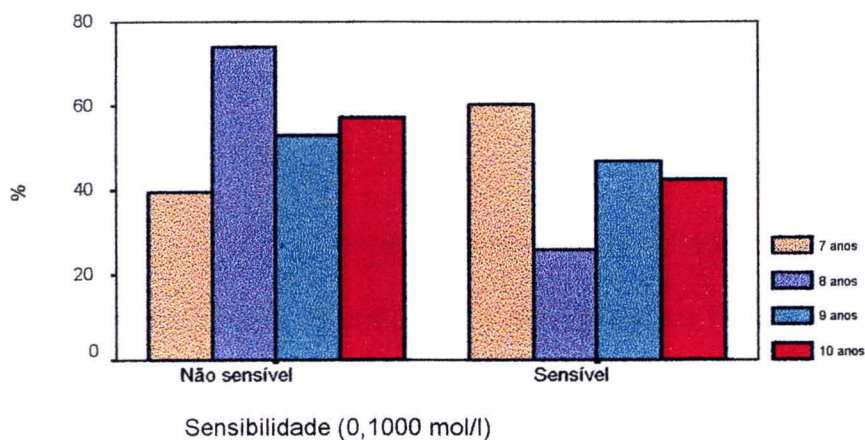
Analisando a sensibilidade ao PROP em relação ao sexo não são encontradas diferenças ($p=0,47$), como demonstrado no gráfico abaixo, apesar de uma porcentagem mais alta de meninas (66%) não sensíveis em relação aos meninos (54%).

Gráfico 19: Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e sexo – solução com 0,1000 mmol/l. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



O gráfico abaixo representa os resultados encontrados quando analisados a sensibilidade ao PROP e a idade das crianças (Gráfico 20).

Gráfico 20: Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e idade (anos) – solução com 0,1000 mmol/l. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



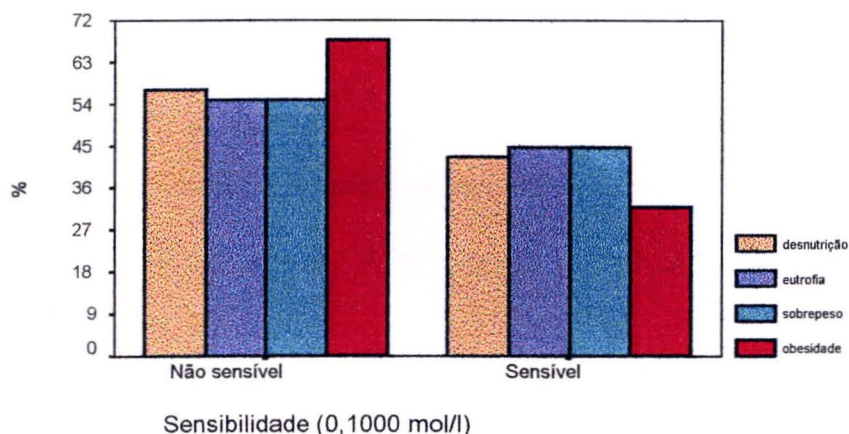
Através do teste não paramétrico Kruskal-Wallis encontra-se diferença entre a sensibilidade das crianças ao PROP segundo a idade ($p=0,009$). Esta diferença pode ser percebida através do gráfico acima, no qual observa-se que entre as crianças de 7 anos há uma maior frequência de sensíveis ao PROP (60,47%, $n=26$) do que não sensíveis (39,54%, $n=17$). Já entre as crianças de 8 anos, a maior proporção encontrada é de crianças não sensíveis (74,00% - $n=37$ e 26,00% - $n=13$). Para as crianças de 9 e 10 anos de idade, estas diferenças são menos expressivas, sendo no grupo de 9 anos, 52,94% ($n=27$) não sensíveis e 47,06% ($n=24$) sensíveis, e no grupo de 10 anos, 57,35% ($n=39$) não sensíveis e 42,65% ($n=29$), sensíveis.

Através do teste de Tukey, pode-se afirmar que os grupos que apresentaram diferença entre si foram aqueles formados pelas crianças de 7 anos (maior proporção de sensíveis) e de 8 anos (não sensíveis).

Em relação ao estado nutricional, não encontra-se diferença entre os grupos ($p=0,68$). A diferença entre sensíveis e não sensíveis entre as crianças desnutridas, eutróficas e com sobrepeso é semelhante (respectivamente, 57,17% não sensíveis e 42,86% sensíveis; 55,00% e 45,00%; e 55,00% e 45,00%).

Apenas o grupo de obesos apresentou resultados diferenciados, sendo a maior parte destas crianças não sensíveis ao PROP (68,00% e 32,00%), como apresentado no gráfico abaixo (Gráfico 21):

Gráfico 21: Distribuição das crianças segundo sensibilidade ao PROP e estado nutricional – solução com 0,1000 mmol/l. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



A ausência de diferença da sensibilidade ao PROP em função da idade, sexo e avaliação do estado nutricional, é coerente com os resultados encontrados por Keller e colaboradores (2002) em sua população de pré-escolares, que também não encontraram diferença entre estas variáveis.

Pasquet e colaboradores (2002) em seu estudo com adultos tunisianos (19 a 59 anos) também não encontraram diferença entre os sexos. Em relação ao estado nutricional (avaliado através do IMC), Ly e Drewnowski (2001) não encontraram diferença entre as mulheres jovens estudadas.

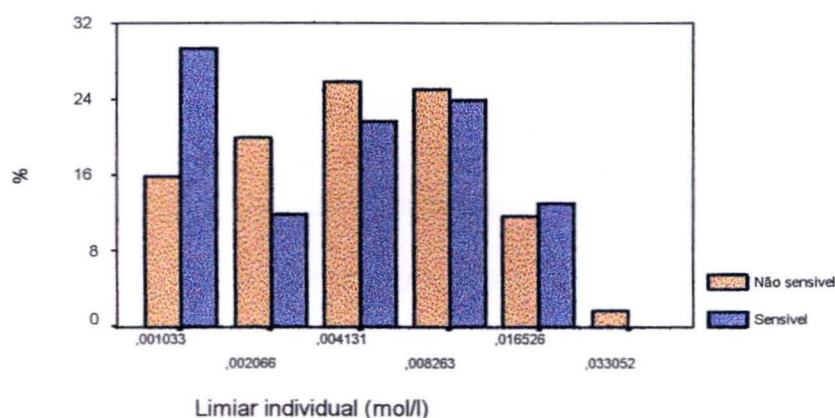
Quando analisada a relação entre os limiares individuais dos gostos básicos e a sensibilidade ao PROP, através do teste U de Mann-Whitney, não encontra-se diferença estatisticamente significativa (gosto doce - $p=0,29$; salgado - $p=0,86$, ácido - $p=0,47$; e amargo - $p=0,16$).

Estes resultados diferem daqueles encontrados na literatura em estudos realizados por adultos, que afirmam haver maior sensibilidade aos

gostos doce e amargo pelos indivíduos sensíveis ao PROP, devendo ser resultado de diferenças sensoriais entre estas faixas etárias.

Os gráficos abaixo apresentam a distribuição dos limiares para os gostos básicos segundo a sensibilidade ao PROP.

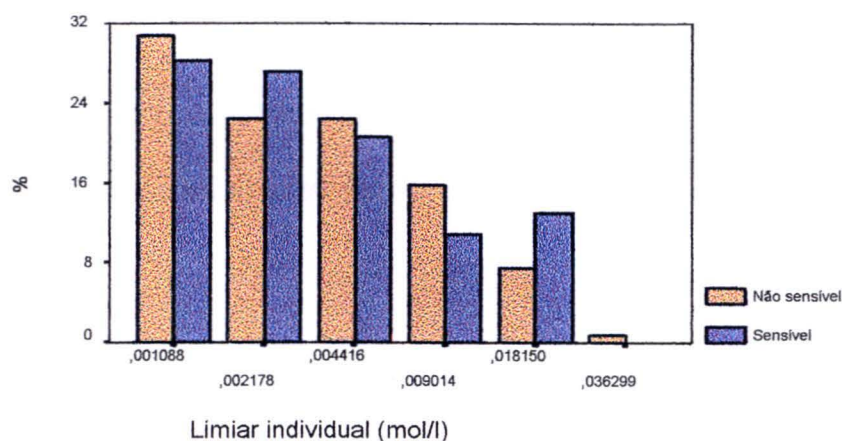
Gráfico 22 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto doce segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



O gráfico acima apresenta uma maior proporção de crianças sensíveis com limiar para o gosto doce de 0,001033 mol/l (detectando o estímulo na concentração mais diluída) (n=27, 29,3%; n=19, 15,8%).

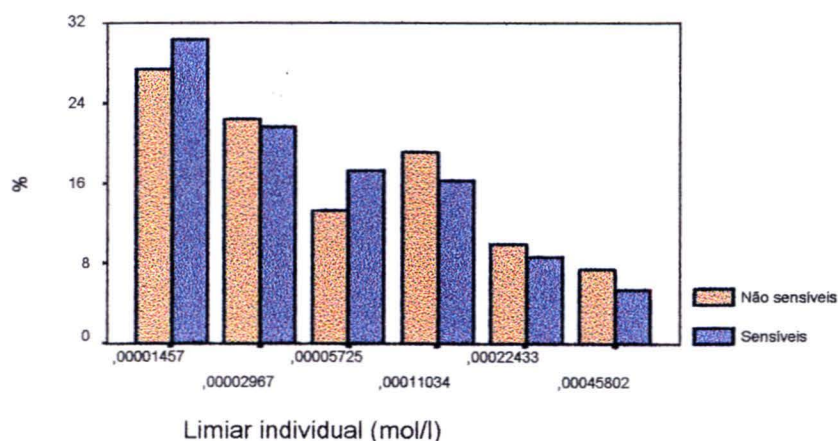
Para o limiar de 0,002066 mol/l, no entanto, encontra-se um número maior de crianças não sensíveis em relação aquelas sensíveis (n=24, 20%; n=11, 12%, respectivamente).

Gráfico 23 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto salgado segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



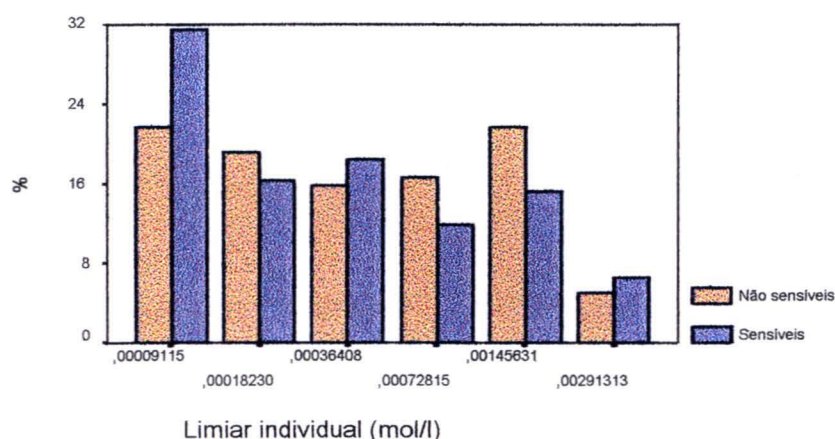
Para este gosto básico encontra-se uma distribuição mais homogênea. Nota-se, no entanto, que assim como para o gosto doce, apenas crianças não sensíveis detectaram o estímulo na solução mais concentrada.

Gráfico 24 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto ácido segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Assim como para o gosto salgado, encontra-se uma distribuição semelhante dos limiares entre os grupos de crianças sensíveis e não sensíveis, representando graficamente a ausência de diferença encontrada.

Gráfico 25 - Distribuição dos limiares individuais de detecção do gosto amargo segundo sensibilidade ao PROP. Escola de Aplicação – FE/USP, 2003.



Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos, encontra-se um grande número de crianças sensíveis (n=29, 31,5%) apresentando limiar de 0,000091 mol/l, superior ao número de não sensíveis (n=26, 21,7%).

No entanto, quando analisamos as crianças com limiar de 0,001456 mol/l, encontramos uma maior participação das crianças não sensíveis (n=26, 21,7%; n=14, 15,2%).

4.5.5. Análise de cluster

A análise de cluster foi realizada para agrupar os indivíduos da amostra conforme a proximidade geométrica (distância euclidiana) entre eles visando uma melhor descrição dos resultados obtidos.

Após analisar o comportamento das variáveis (idade, sexo, estado nutricional, limiares individuais e sensibilidade ao PROP), decidiu-se por trabalhar com 5 grupos (n=50, n=43, n=32, n=68 e n=19), por melhor explicar a distribuição destas variáveis.

A distribuição destas variáveis segundo os grupos está apresentada nos gráficos abaixo.

Gráfico 26: Distribuição dos grupos segundo sexo.

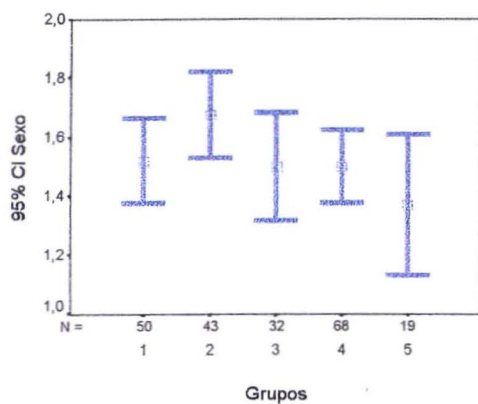


Gráfico 27: Distribuição dos grupos segundo idade.

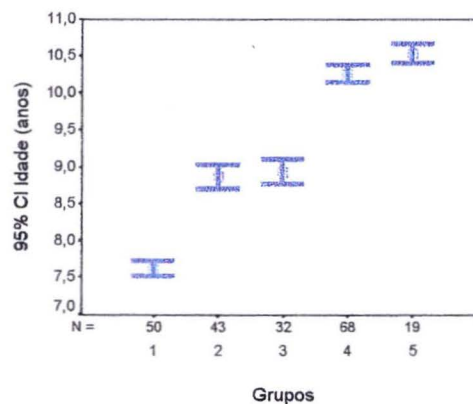


Gráfico 28: Distribuição dos grupos segundo estado nutricional.

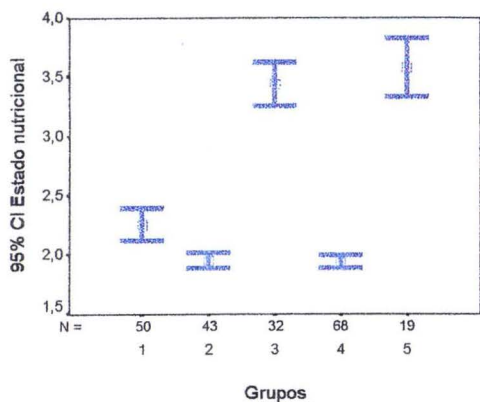


Gráfico 29: Distribuição dos grupos segundo sensibilidade ao PROP.

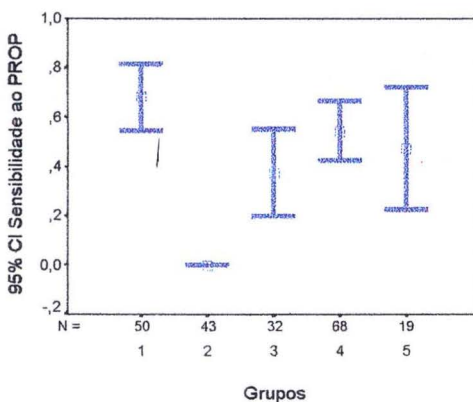


Gráfico 30: Distribuição dos grupos segundo limiar gosto doce.

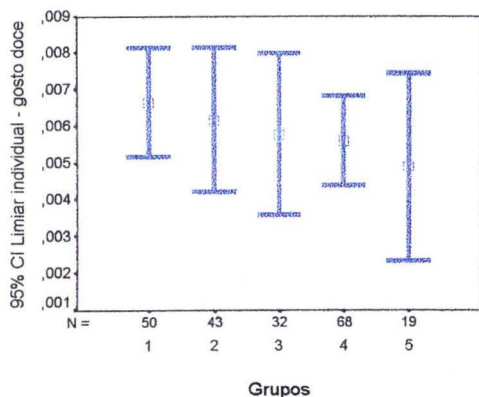


Gráfico 31: Distribuição dos grupos segundo limiar gosto salgado.

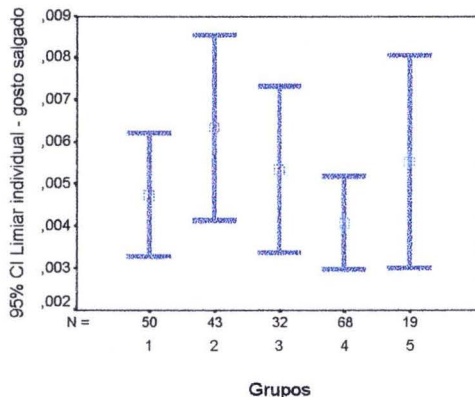


Gráfico 32: Distribuição dos grupos segundo limiar gosto ácido.

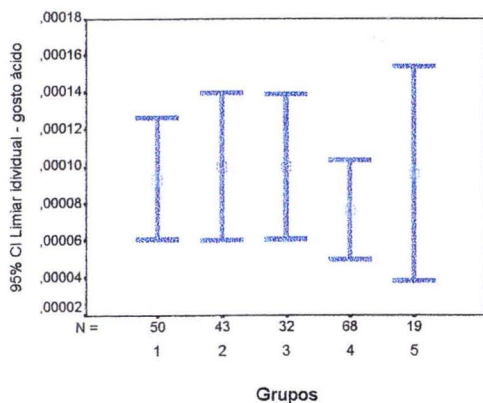
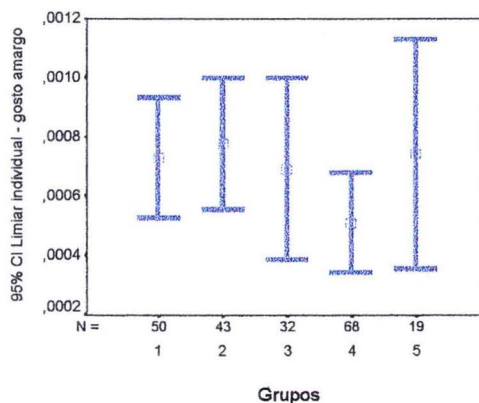


Gráfico 33: Distribuição dos grupos segundo limiar gosto amargo.



Algumas diferenças foram encontradas na descrição destes grupos, podendo ser caracterizadas como:

Grupo 1 (n=50) – participação homogênea de crianças dos dois sexos, baixa média de idade, eutrofia, maior participação de crianças sensíveis ao PROP, limiar alto para o gosto doce e intermediário e para os gostos salgado, ácido e amargo.

Grupo 2 (n=43) – maior participação de crianças do sexo feminino, média intermediária de idade, eutrofia, participação apenas de crianças não sensíveis ao PROP, alto limiar para o gosto doce e intermediário para os demais.

Grupo 3 (n=32) – participação homogênea de crianças dos dois sexos e sensíveis ou não ao PROP, média intermediária de idade, sobrepeso e obesidade, limiares intermediários para os gostos básicos.

Grupo 4 (n=68) – participação homogênea entre as crianças dos dois sexos e sensíveis ou não ao PROP, alta média de idade, grande participação de crianças com eutrofia, limiar intermediário para o gosto doce e baixo para os demais.

Grupo 5 (n=19) – maior participação de crianças do sexo masculino, alta média de idade, grande participação de crianças com sobrepeso e obesidade, distribuição homogênea de crianças sensíveis e não sensíveis, limiares intermediários para os gostos básicos.

Os gráficos acima (gráficos 30, 31, 32 e 33) mostram que os gostos básicos, embora apresentem uma pequena variação em sua distribuição, não são as variáveis responsáveis pela divisão em grupos.

Em relação ao sexo, nota-se que esta variável apresentou diferenciação apenas entre os grupos 2 e 5, sendo o primeiro formado por maioria de crianças do sexo feminino e o outro, por crianças do sexo masculino na composição dos demais.

A idade, em anos, apresentou grupos mais distintos, sendo o Grupo 1 (n=50) formado por crianças de menor idade, os Grupos 2 e 3 (n=43 e n=32) com uma idade intermediária e os Grupos 4 e 5 (n=68 e n=19) com as idades mais elevadas.

Em relação ao estado nutricional, encontram-se três distinções, Grupos 1, 2 e 4 (n=50, n=43 e n=68) formados por crianças eutróficas. Os Grupos 3 e 5 (n=32 e n=19) apresentam maior proporção de crianças com sobrepeso e obesidade.

A sensibilidade ao PROP também foi importante na distribuição dos grupos sendo o Grupo 1 (n=50) formado por um maior número de crianças sensíveis a esta substância, o Grupo 2 (n=43), apenas por crianças não sensíveis. Os grupos 3, 4 e 5 (n=32, n=68 e n=19) apresentam proporções semelhantes de crianças sensíveis e não sensíveis.

Assim, pode-se dizer que as variáveis que diferenciam os 5 grupos distintos são sexo, idade, estado nutricional e sensibilidade ao PROP, sendo eles resumidamente definidos como:

Grupo 1: caracterizado pela baixa idade, eutrofia e sensibilidade ao PROP.

Grupo 2: formado em sua maioria por meninas, não sensíveis ao PROP, eutróficas e com média de idade intermediária.

Grupo 3: formado pelas crianças com sobrepeso ou obesidade e média intermediária de idade.

Grupo 4: caracterizado pelas crianças mais velhas e eutróficas.

Grupo 5: formado pelos meninos mais velhos, com sobrepeso e obesidade.

Vale ressaltar que a análise de cluster, através das distâncias geométricas, diferencia agrupamentos, fornecendo importantes informações sobre as características e relações destes.

4.5.6. Detecção dos gostos básicos e sensibilidade ao PROP

A análise de regressão foi utilizada visando relacionar as variáveis do estudo. A detecção dos gostos básicos (mediana) e a sensibilidade ao PROP (ponto de corte anteriormente estabelecido) – variáveis de interesse - foram analisados em relação ao sexo (feminino e masculino), idade (anos) e estado nutricional (desnutrição e eutrofia, sobrepeso e obesidade). Para cada um dos gostos básicos também foi analisada a relação com a sensibilidade ao PROP (presença ou ausência desta).

Para as variáveis detecção dos gostos básicos e sensibilidade ao PROP, após a determinação do ponto de corte, a amostra foi dividida em dois grupos distintos, entre aqueles aptos a detectar o estímulo e os não aptos.

A tabela abaixo apresenta a associação entre estas variáveis (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores de qui-quadrado entre as variáveis de interesse (detecção dos gostos básicos e sensibilidade ao PROP) e demais variáveis do estudo (sexo, idade, estado nutricional e sensibilidade ao PROP).

Variáveis de interesse	Sexo	Idade (anos)	Estado nutricional	Sensibilidade ao PROP
Gosto Doce (0,004132 mol/l)	0,003	0,062	0,934	0,659
Gosto Salgado (0,002178 mol/l)	0,268	0,409	3,116	0,165
Gosto Ácido (0,000030 mol/l)	5,464*	0,579	0,837	0,906
Gosto Amargo (0,000364 mol/l)	0,099	2,913	0,021	1,033
Sensibilidade ao PROP	0,522	0,639	0,442	-

*p<0,05

Para os gostos doce, salgado e amargo não são observadas associações entre a detecção ao estímulo na mediana e as demais variáveis (sexo, estado nutricional, idade e sensibilidade ao PROP). Entretanto, para o gosto ácido nota-se existir associação entre o sexo e a detecção do estímulo (0,000097 mol/l) (OR=0,50, IC=0,27-0,93). Em relação a sensibilidade ao PROP, também não observam-se associações em relação as variáveis estudadas.

Foram realizadas análises univariadas visando verificar associação com as variáveis de interesse. Este procedimento propiciou o conhecimento da força, o sentido das correlações e sua significância estatística,

propiciando um maior conhecimento dos fatores que interferem na detecção dos estímulos e auxiliando na construção dos modelos multivariados.

Os resultados destas análises estão apresentados na tabela abaixo (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados das análises univariadas para as medianas dos gostos básicos (em mol/l) e sensibilidade ao PROP.

		β	SE	p	Exp (b)
Doce	PROP	-0,231	0,285	0,417	0,794
	Sexo	-0,017	0,283	0,953	0,983
	Idade	-0,310	0,126	0,803	0,969
	Est. Nut.	-0,294	0,304	0,333	0,745
Salgado	PROP	0,124	0,304	0,685	1,132
	Sexo	-0,156	0,302	0,605	0,856
	Idade	0,085	0,133	0,522	1,089
	Est. Nut.	0,600	0,349	0,086	1,821
Ácido	PROP	-0,280	0,295	0,343	0,756
	Sexo	-0,683	0,294	0,200	0,505
	Idade	-0,098	0,129	0,447	0,907
	Est. Nut.	0,285	0,310	0,358	1,330
Amargo	PROP	-0,284	0,279	0,310	0,753
	Sexo	0,087	0,277	0,754	1,091
	Idade	-0,212	0,125	0,090	0,809
	Est. Nut.	-0,044	0,300	0,884	0,957
PROP	Sexo	-0,201	0,278	0,470	0,818
	Idade	-0,099	0,123	0,424	0,906
	Est. Nut.	-0,201	0,303	0,507	0,818

Os resultados obtidos pelas análises univariadas representam o comportamento das variáveis de estudo. Nota-se, no entanto, a ausência de variáveis importantes para a predição de um modelo de regressão multivariada, devido a baixa relação entre as variáveis estudadas.

Este dado, acrescido daqueles fornecidos pela análise de cluster, torna dispensável a realização das análises multivariadas.

5. Considerações finais

A história e a dinâmica utilizadas com as crianças foram essenciais para garantir o envolvimento e participação destas durante a realização dos testes, possibilitando a investigação das características sensoriais desta faixa etária e a obtenção de dados confiáveis.

A concordância entre as respostas das crianças para as duas seqüências de soluções para cada gosto básico é alta, embora apresente diminuição de sua força de acordo com a ordem de apresentação, reforçando a necessidade de estímulo e interesse dos participantes.

A variabilidade nos limiares de detecção dos gostos básicos é grande, com crianças detectando o estímulo nas soluções menos concentradas, enquanto outras o fazem nas mais concentradas.

Quando analisados os limiares individuais segundo o sexo, idade e estado nutricional, nota-se que para os gostos doce e amargo nenhuma diferença estatística é encontrada. Para o gosto salgado a única diferença encontrada é em relação a idade – as crianças de 9 anos apresentam limiar mais alto, diferindo das de 8 e 10 anos. Em relação ao gosto ácido, encontra-se diferença entre os sexos, sendo o limiar dos meninos superior ao das meninas.

A sensibilidade ao PROP também apresenta grande variabilidade. Quando esta variável é analisada em relação ao sexo, estado nutricional e limiares dos gostos básicos não são encontradas diferenças estatisticamente

significativas. No entanto, encontra-se diferença ao analisar a sensibilidade segundo a idade, pois as crianças de 7 anos apresentam maior proporção se sensíveis e as de 8 anos, não sensíveis.

Ao se dividir a amostra em grupos com características semelhantes, nota-se que as variáveis importantes para a distinção destes grupos foram idade, estado nutricional e sensibilidade ao PROP, que dividiram a amostra em cinco grupos distintos, sendo eles:

Grupo 1: caracterizado pela baixa idade, eutrofia e sensibilidade ao PROP.

Grupo 2: formado em sua maioria por meninas, não sensíveis ao PROP, eutróficas e com média de idade intermediária.

Grupo 3: formado pelas crianças com sobrepeso ou obesidade e média intermediária de idade.

Grupo 4: caracterizado pelas crianças mais velhas e eutróficas.

Grupo 5: formado pelos meninos mais velhos, com sobrepeso e obesidade.

As análises de regressão univariadas mostraram que as variáveis do estudo não podem predizer um modelo multivariado de respostas.

Estes resultados sugerem haver outras variáveis de importância para o entendimento destas características sensoriais, como a preferência e os hábitos alimentares, demandando assim mais estudos com a inclusão desses elementos.

6. Referências Bibliográficas

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **Análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro; 1993. (ABNT – NBR 12806).
2. Ankiler JA, Bartoshuk L, Ferris AM, Hooks LD. Children's food preferences and genetic sensitivity to the bitter taste of 6-n-propylthiouracil (PROP). **Am J Clin Nutr**. 1991; 54: 316-320.
3. Bartoshuk LM. The psychophysics of taste. **The American Journal of Clinical Nutrition**. 1978, June; 31: 1068-1077.
4. Bartoshuk LM, Duffy VB, Miller IJ. PTC/PROP tasting: anatomy, psychophysics and sex effects. **Physiology Behavior**. 1994; 56: 1165-1171.
5. Bartoshuk LM. Comparing sensory experiences across individuals: recent psychophysical advances illuminate genetic variation in taste perception. **Chem. Senses**. 2000; 25: 447-460.

6. Bartoshuk LM. Labeled scales and invalid across-group comparisons: what we have learned from genetic variation in taste. **Food Quality and Preference**. 2002; 14: 125-138.

7. Beauchamp GK, Cowart BJ. Preference for high salt concentrations among children. **Developmental Psychology**. 1990; 26(4): 539-545.

8. Birch LL, Sullivan AS. Measuring children's food preferences. **Journal of School Health**. 1991; 61(5): 212-214.

9. Bland JM, Altman DG. Measurement: statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **The Lancet**. 1986; 8: 307-311.

10. Clark JE. Taste and flavour: their importance in food choice and acceptance. **Proc Nutr Soc**. 1998; 57: 639-643.

11. Coelho HDS. **Análise dos limiares de detecção dos gostos básicos**. São Paulo, 2002. [Dissertação de mestrado – Faculdade de Saúde Pública/USP].

12. Coelho HDS, Pinto e Silva MEM. **Análise de reprodutibilidade dos limiares de detecção dos gostos básicos em crianças.** Sensiber. In: Anais do III Simposium Iberoamericano de Análisis Sensorial. 2003.
13. Coelho HDS. Estudo da detecção de gostos básicos em crianças. **Nutrição Brasil.** 2003; 2 (1): 13-18.
14. Doty RL, Bagla R, Morgenson M, Mirza N. NaCl thresholds: relationship to anterior tongue locus, area of stimulation and number of fungiform papillae. **Physiology and Behavior.** 2001; 72: 373-378.
15. Drewnowski A, Henderson SA, Shore AB, Barratt-Fornell A. Nontasters, tasters and supertasters of 6-n-propylthiouracil (PROP) and hedonic response to sweet. **Physiology Behavior.** 1997; 62: 649-655.
16. Drewnowski A, Henderson SA, Shore AB. Genetic sensitivity to 6-n-propylthiouracil and hedonic responses to bitter and sweet tastes. **Chem Senses.** 1997; 22: 27-37.
17. Drewnowski A, Henderson SA, Hann CS, Berg WA, Ruffin MT. Genetic taste markers and preferences for vegetables and fruit of female breast care patients. **J. Am. Dietet. Assoc..** 2000; 100: 191-197.

18. Drewnowski A, Kristal A, Cohen J. Genetic taste response to *6-n-propylthiouracil* among adults: a screening tool for epidemiological studies. **Chem. Senses.** 2001; 26: 483-489.

19. Drewnowski A, Henderson SA, Barratt-Fornell A. Genetic taste markers and food preference. **Drug metabolism and desposition**, 2001; 29(4): 535-538.

20. Flegal KM, Wei R, Ogden C. Weight-for-stature compared with body mass index for age growth charts for the United States from the Centers for Disease Control and prevention. **Am J Clin Nutr.** 2002; 75: 761-766.

21. Goldstein EB. **Sensation and Perception.** 3rd Edition. Wadsworth Publishing Company, Inc; 1989.

22. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roge AF, Martorell R. **Anthropometric standartization reference manual.** Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 3-8.

23. Guinard JX. Sensory and consumer testing with children. **Trends in Food Science & Technology.** 2001; 11: 273-283.

24. Hess MA. Taste: the neglected nutritional factor. **J Am Diet Assoc.** 1997; 97(2): 205-207.

25. International Organization for Standardization. **Sensory analysis – methodology - flavour profile methods.** ISSO 6564. Switzerland, 1985.

26. James CE, Laing Dg, Oram N. A comparison of the ability of the 8-9 years-old children and adults to detect taste stimuli. **Physiol Behav.** 1997 jul; 62(1): 193-197.

27. Kaminski LC, Henderson SA, Drewnowski A. Young women's food preferences and taste responsiveness to 6-n-propylthiouracil (PROP). **Physiology Behavior.** 2000; 68: 691-697.

28. Kimura S. Taste and nutrition. **Nutrition Reviews.** 1992; 50 (12): 427-433.

29. Kroll BJ. Evaluating rating scales for sensory testing with children. **Food Technology.** Nov 1990: 80-86.

30. Lawless HT, Heymann H. **Sensory evaluation of food. Principles and practices.** Maryland: Aspen Publishers, Inc.; 1999.
31. Liem DG, Mennella JA. Heightened sour preferences during childhood. **Chem. Senses.** 2003; 20: 451-159.
32. Ly A, Drewnowski A. PROP (6-n-propylthiouracil) tasting and sensory responses to caffeine, sucrose, neohesperidin dihydrochalcone and chocolate. **Chem. Senses.** 2001; 26: 41-47.
33. Kamphuis MMJW, Westerterp-Plantenga MS. PROP sensitivity affects macronutrient selection. **Physiology & Behavior.** 2003; 79: 167-172.
34. Keller KL, Steinmann L, Nurse RJ, Tepper BJ. Genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil influences food preference and reported intake in preschool children. **Appetite,** 2002; 38: 3-12.
35. Köster EP, Couronne T, Léon F, Lévy C, Marcelino AS. Repeatability in hedonic sensory measurement: a conceptual exploration. **Food Quality and Preference.** 2002; 14: 165-176.

36. Marks LE, Wheeler ME. Attention and the detectability of weak taste stimuli. **Chem Senses**. 1998; 23: 19-29.

37. Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. **Sensory evaluation techniques**. 3rd Edition. CRC Press, Inc.; 1999.

38. Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J. Taste perception with age: generic or specific losses in threshold sensitivity to the five basic tastes? **Chem, Senses**, 2001; 26: 845-860.

39. Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). **Rev Saúde Pública**, 2000; 34(6): 1-4.

40. Moskowitz HR. **Product testing and sensory evaluation of foods: Marketing and R&D approaches**. Connecticut: Food & Nutrition Press, Inc.; 1983.

41. National Center for Health Statistics (NCHS). **Advance Data from vital and Health Statistics of the Centers for Disease Control and Prevention**. December 2000; 1-27.

42. Obrebowski A, Obrebowska-Karsznia Z, Gawlinski M. Smell and taste in children with simple obesity. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, 2000; 55: 191-196.
43. Pasquet P, Oberti B, El Ati J, Hladik CM. Relationships between threshold-based PROP sensitivity and food preferences of Tunisians. **Appetite**, 2002; 39: 167-173.
44. Pinto e Silva MEM, Coelho HDS, Veiga A. Using hedonic facial scale for testing the acceptance of soy milk preparations by children from 2 to 6 years old. In: Food Selection from Genes to Culture. International Symposium – Paris. **European Journal of Clinical Nutrition**. 2000; 54: 21.
45. Prescott J, Bell G. Cross-cultural determinants of food acceptability: Recent research on sensory perceptions and preferences. **Trends in Food Science & Technology**. June 1995; 6: 201-205.
46. Rapp S, Collins T. **Maximarketing**. São Paulo: McGraw-Hill, Inc.; 1998.
47. Scott TR. The role of taste in feeding. **Appetite**. 2001; 37: 111-113.

48. Smith DV, Margolskee RF. Making sense of taste. **Scientific American**. March 2001; 26-33.
49. SPSS Inc. **SPSS for Windows: versão 10.0**. Illinois: SPSS Incorporation, 2000.
50. Statacorp. **Stata statistical software: release 6.0**. College Station, TX: Stata Corporation, 1999.
51. Stillman JA, Morton RP, Goldsmith D. Automated eletrogustometry: a new paradigm for the estimation of taste detection thresholds. **Clin. Otolaryngol**. 2000; 25: 120-125.
52. Stone H, Sidel JL. **Sensory evaluation practices**. Academic Press, Inc.; 1993.
53. Tepper BJ, Christensen CM, Cao J. Development of brief methods to classify individuals by PROP taster status. **Physiology & Behavior**, 2001; 73: 571-577.

54. Turnbull B, Matisoo-Smith E. Taste sensitivity to *6-n-propylthiouracil* predicts acceptance of bitter-tasting spinach in 3-6-y-old children. **Am J Clin Nutr.** 2002; 76: 1101-1105.
55. Visser J, Kroese JHA, Kamps WA, Bijleved CMA. Testing taste sensitivity and aversion in very young children: development of a procedure. **Appetite.** 2000; 34: 169-176.
56. Wachs TD, Cabe G. The role of the environment in human nutritional research an intervention. In: **Nutrition, health and child development – research advances and policy recommendations.** Pan American Health Organization – Scientific Publication n° 566. Washington, 1998. p14-31.
57. Wheeler E. Realism in nutrition education. In: Turn AS & Ingle RB ed. **New developments in nutrition education.** Paris, Unesco, 1985. (Nutrition education series, 11) p. 22-28.
58. Woods MP. Taste and flavour perception. **Proc Nutr Soc.** 1998; 57: 603-607.

59. World Health Organization. Centers for Disease Control and Prevention. **Epi Info v.6.1. Epidemiologia em microcomputadores: um sistema de processamento de texto, banco de dados e estatísticas.** [programa de computador]. Atlanta: OPAS/WHO, 2001.
60. World Health Organization. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Geneva, 1995. Technical Report Series, 854.
61. Yackinous C, Guinard J-X. Relation between PROP taster status and fat perception, touch and olfaction. **Physiology & Behavior.** 2001; 72: 427-437.
62. Yamauchi Y, Endo S, Yoshimura I. A new whole-mouth gustatory test procedure. **Acta Otolaryngol.** 2002; 546: 49-59.
63. Zhao L, Kirkmeyer SV, Tepper BJ. A paper screening test to assess genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil. **Physiology & Behavior.** 2003; 78: 625-633.

Anexo 1



Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

COMITÊ DE ÉTICA – COEP

Av. Dr. Arnaldo, 715 – CEP 01246-904 – São Paulo – Brasil

Telefones: (55-11) 3066- 7734 – fone/fax (55-11) 3064 -7314 – e-mail: mdgracas@usp.br

Of.COEP/267/02

13 de novembro de 2002

Pelo presente, informo que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo-COEP, **analisou e aprovou**, em sua 9.ª/02 Sessão Ordinária realizada em 12.11.02, de acordo com os requisitos da Resolução CNS:196/96, o Protocolo de Pesquisa n.º 871, intitulado: “ANÁLISE DOS LIMIARES DE DETECÇÃO DOS GOSTOS BÁSICOS E SENSIBILIDADE AO 6-N PROPILTIOURACIL EM CRIANÇAS DE 7 A 10 ANOS”, apresentado pela pesquisadora Carla Vanessa de Sousa Caratin.

Atenciosamente,

Paulo Antonio de Carvalho Fortes
Professor Associado
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da FSP-COEP

Anexo 2

Termo de Consentimento Esclarecido

Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional da Saúde

A Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo aceita livremente participar do estudo “*Análise dos limiares de detecção dos gostos básicos e sensibilidade ao 6-n-propiltiouracil em crianças de 7 a 10 anos*” que será realizado pela pesquisadora Carla Vanessa de Sousa Caratin, aluna de pós-graduação (mestrado) sob responsabilidade da Profa. Dra. Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva, docente do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Este estudo será realizado pela experimentação de soluções de sacarose, cloreto de sódio anidro, cafeína cristalizada e ácido cítrico cristalizado e de uma substância denominada *6-n-propiltiouracil (PROP)*. Também será aplicado um questionário contendo informações sobre a criança e sua família, e coletadas as medidas antropométricas das crianças participantes do estudo.

Objetivo: Identificar o limiar de detecção dos quatro gostos básicos: amargo, azedo, doce e salgado e a capacidade de detectar ou não o *6-n-propiltiouracil (PROP)* de crianças de 7 a 10 anos e associá-los ao estado nutricional, ao sexo e a idade destas.

Procedimento: As crianças terão seu peso e sua altura medidos e experimentarão alguns alimentos/bebidas. Os responsáveis deverão responder a um questionário com algumas informações sobre a criança e sua família.

Benefícios: Estas informações contribuirão na adequação de receitas e desenvolvimento de produtos alimentícios específicos para esta faixa etária.

Risco: Não haverá nenhum risco à integridade física e moral da criança, podendo apenas ocasionar gosto desagradável por alguns segundos.

Privacidade: As informações obtidas neste estudo poderão ser divulgadas em

congressos e publicações científicas, sem nunca identificar os nomes dos participantes.

A participação da instituição é voluntária, podendo inclusive retirar seu consentimento e deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem maiores conseqüências.

Caso deseje maiores esclarecimentos sobre a pesquisa ou reclamações, entrar em contato com:

Carla Vanessa de Sousa Caratin

Telefone: 3066-777 ramal 226 Correio eletrônico: cacaratin@uol.com.br

Endereço: Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública – USP

Av. Dr. Arnaldo nº 715 – Cerqueira César – São Paulo/SP CEP: 01246-904

Ciente do compromisso assumido na colaboração desta pesquisa, e pela importância da mesma, subscrevo-me a seguir:

Nome completo do responsável pela instituição: _____

Assinatura: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Anexo 3

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional da Saúde

Caro pai ou responsável de _____.

O projeto "Análise dos limiares de detecção dos gostos básicos e sensibilidade ao 6-n-propiltiouracil em crianças de 7 a 10 anos" será realizado pela pesquisadora Carla Vanessa de Sousa Caratin (mestranda) sob responsabilidade da Profa. Dra. Maria Elisabeth Machado Pinto e Silva, docente do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Objetivo: Conhecer como as crianças percebem os gostos básicos: amargo, azedo, doce e salgado, e os fatores que influenciam na sua percepção.

Procedimento: As crianças terão seu peso e sua altura medidos e experimentarão alguns alimentos/bebidas. Os responsáveis deverão responder a um questionário com algumas informações sobre a criança e sua família.

Benefícios: Estas informações contribuirão na adequação de receitas e desenvolvimento de produtos alimentícios específicos para esta faixa etária.

Risco: Não haverá nenhum risco à integridade física e moral da criança, podendo apenas ocasionar gosto desagradável por alguns segundos.

Privacidade: As informações obtidas neste estudo poderão ser divulgadas em congressos e publicações científicas, sem nunca identificar os nomes dos participantes.

A sua participação, assim como a do seu filho, é voluntária. Caso não concorde em participar da pesquisa não haverá nenhum impedimento ou alteração na relação entre seu filho e a escola, podendo inclusive retirar seu consentimento e deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem maiores conseqüências.

Caso deseje maiores esclarecimentos sobre a pesquisa, entrar em contato com:

Carla Vanessa de Sousa Caratin

Telefone: 3066-7771 ramal:226 Correio eletrônico: cacaratin@uol.com.br

Endereço: Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública – USP

Av. Dr. Arnaldo nº 715 – Cerqueira César – São Paulo/SP CEP: 01246-904

Ciente do compromisso assumido na colaboração desta pesquisa, e pela importância da mesma, subscrevo-me a seguir:

Nome completo do responsável: _____

Assinatura: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Anexo 4

Código da criança: _____

Nome da criança: _____

Sexo da criança: FEMININO Série: _____ Turma: _____

ANTROPOMETRIA

Dia: ____/____/____

Peso (1) _____ Kg

Peso (2) _____ Kg

Altura (1) _____ cm

Altura (2) _____ cm

ANÁLISE SENSORIAL

Indique para cada amostra se você percebe a presença de algum estímulo (gosto) (diferente = 1) ou não (igual = 0).

Gosto Doce

Dia: ____/____/____

0,5 g/l		1,0 g/l		2,0 g/l		4,0 g/l		8,0 g/l		16,0 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Comentários:

Gosto Salgado

Dia: ____/____/____

0,09 g/l		0,18 g/l		0,37 g/l		0,75 g/l		1,5 g/l		3,0 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Comentários:

Gosto Azedo

Dia: ____/____/____

0,004 g/l		0,008 g/l		0,015 g/l		0,030 g/l		0,062 g/l		0,125 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Comentários:

Gosto Amargo

Dia: ___/___/___

0,025 g/l		0,050 g/l		0,100 g/l		0,200 g/l		0,400 g/l		0,800 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Comentários:

6-n-propiltiouracil (PROP)

0,0032 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,0100 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,0320 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,1000 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,3200 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

1,0000 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

3,2000 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

Comentários:

Código da criança: _____

Nome da criança: _____

Sexo da criança: MASCULINO

Série: _____ Turma: _____

ANTROPOMETRIA

Dia: ____/____/____

Peso (1) _____ Kg

Peso (2) _____ Kg

Altura (1) _____ cm

Altura (2) _____ cm

ANÁLISE SENSORIAL

Indique para cada amostra se você percebe a presença de algum estímulo (gosto) (diferente = 1) ou não (igual = 0).

Gosto Doce

Dia: ____/____/____

0,5 g/l		1,0 g/l		2,0 g/l		4,0 g/l		8,0 g/l		16,0 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Comentários:											

Gosto Salgado

Dia: ____/____/____

0,09 g/l		0,18 g/l		0,37 g/l		0,75 g/l		1,5 g/l		3,0 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Comentários:											

Gosto Azedo

Dia: ____/____/____

0,004 g/l		0,008 g/l		0,015 g/l		0,030 g/l		0,062 g/l		0,125 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Comentários:											

Gosto Amargo

Dia: ___ / ___ / ___

0,025 g/l		0,050 g/l		0,100 g/l		0,200 g/l		0,400 g/l		0,800 g/l	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Comentários:

6-n-propiltiouracil (PROP)

0,0032 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,0100 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,0320 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,1000 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

0,3200 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

1,0000 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

3,2000 mmol/l



1 - nenhum pouco amargo



2 - um pouco amargo



3 - amargo



4 - muito amargo



5 - extremamente amargo

Anexo 5

Data de preenchimento: ____/____/____

Nome da criança: _____

Sexo da criança: Masculino Feminino Data de nascimento: ____/____/____

Naturalidade: _____/_____
cidade estado Descendência: _____
(ex.: japonesa, italiana, índia, ...)

A criança está tomando algum medicamento ou suplemento?

Não Sim. Qual? _____

A criança está com:

Febre? Não Sim. Tosse/gripe? Não Sim.

Amigdalite? Não Sim. Alergia/Rinite? Não Sim.

Anemia? Não Sim. Outra doença? Não Sim.

Qual? _____

A criança pratica algum tipo de atividade física? Não Sim.

Quantas horas por semana? _____

Quantas horas por semana a criança passa assistindo televisão? _____

Responsável pela criança: _____

Parentesco com a criança:

Mãe Pai Avô/Avó

Irmão mais velho Outros

Sexo do responsável:

Masculino Feminino

Estado civil do responsável:

Casado Solteiro

Separado Viúvo

Idade do responsável: _____ anos

Naturalidade: _____/_____
cidade estado

Caso não seja natural de São Paulo, a quanto tempo o responsável reside na cidade? _____ anos

Escolaridade do responsável (última série completada): _____

Profissão/ocupação do responsável: _____

Situação de trabalho do responsável:

Empregado Desempregado

Aposentado/pensionista

Autônomo Outros

Quantas pessoas moram na casa? _____

Chefe do domicílio (preencher somente se não for o responsável pela criança):

Parentesco com a criança:

Mãe Pai Avô/Avó

Irmão mais velho Outros

Sexo do chefe do domicílio:

Masculino Feminino

Estado civil do chefe do domicílio:

Casado Solteiro

Separado Viúvo

Idade do chefe do domicílio: _____ anos

Naturalidade: _____/_____
cidade estado

Caso não seja natural de São Paulo, a quanto tempo o chefe do domicílio reside na cidade? _____ anos

Escolaridade do chefe do domicílio (última série completada): _____

Profissão/ocupação do chefe do domicílio: _____

Situação de trabalho do chefe do domicílio:

Empregado Desempregado

Aposentado/pensionista

Autônomo Outros

Anexo 6



Hand-drawn

1 - nenhum
pouco
amargo



Hand-drawn

2 - um pouco
amargo



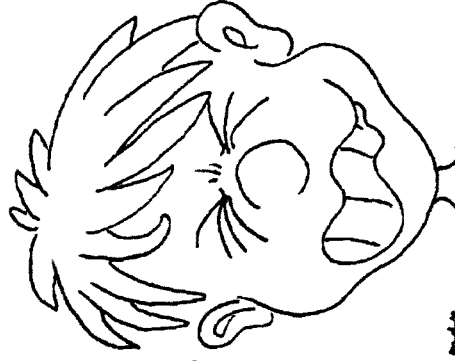
Hand-drawn

3 - amargo



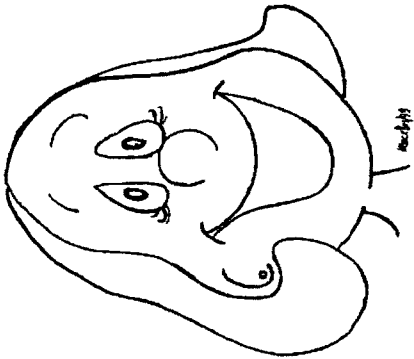
Hand-drawn

4 - muito
amargo

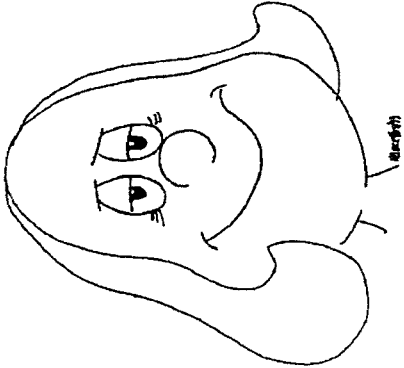


Hand-drawn

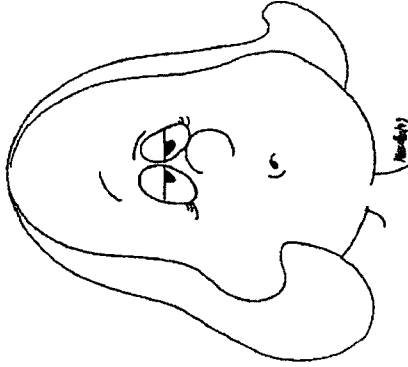
5 - extrema-
mente
amargo



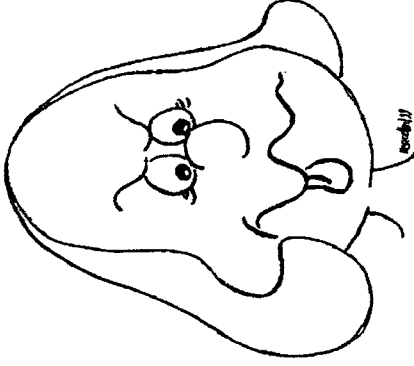
1 - nenhum
pouco
amargo



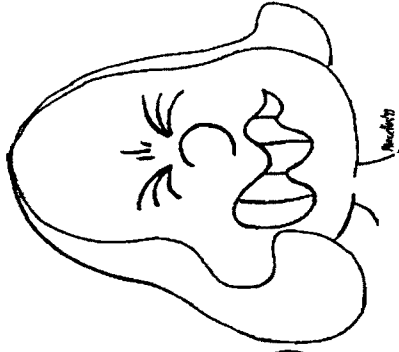
2 - um pouco
amargo



3 - amargo



4 - muito
amargo



5 - extrema-
mente
amargo