

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AOS CORANTES ARTIFICIAIS PRESENTES EM BALAS E CHICLETES POR CRIANÇAS ENTRE 3 E 9 ANOS ESTUDANTES DE ESCOLAS PARTICULARES DA TIJUCA / RIO DE JANEIRO

ASSESSMENT OF EXPOSURE TO ARTIFICIAL COLORS FOUND IN CANDIES AND CHEWING GUM FOR CHILDREN BETWEEN 3 AND 9 YEARS OF PRIVATE SCHOOL STUDENTS FROM TIJUCA / RIO DE JANEIRO

RESUMO

Sabe-se que a única função dos corantes alimentares é conferir cor ao alimento não oferecendo nenhum valor nutritivo a este. Estudos vêm demonstrando a ocorrência de reações adversas a curto e longo prazo, devido ao consumo de alimentos que apresentam corantes artificiais. As reações variam desde reações tóxicas no metabolismo desencadeantes de alergias, alterações no comportamento, em geral, e carcinogenicidade. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o consumo de corantes artificiais presentes em balas e chicletes consumidos por estudantes da rede particular de ensino do bairro da Tijuca, no município do Rio de Janeiro. Um questionário sobre o consumo de balas e chicletes foi elaborado e enviado aos responsáveis pela criança para ser respondido. Os dados foram tratados no Microsoft Office Excel 2007. Verificou-se que aproximadamente 88% das crianças fazem uso semanal destas guloseimas. Os rótulos das balas e chicletes foram analisados para se verificar os tipos de corantes utilizados. Observou-se que os corantes artificiais que constavam nos rótulos dos produtos mais consumidos pelas crianças eram: Vermelho 40 (E129), Azul brilhante (E133), Azul de indigotina (E132) e Amarelo crepúsculo (E110) e nenhum dos rótulos apresentou os teores dos corantes utilizados. É relevante mencionar que a grande parte das crianças entrevistadas pode estar excedendo a ingestão diária aceitável (IDA) desses corantes, uma vez que a exposição não é dada somente pelo consumo de balas e chicletes, mas pela totalidade do consumo de outros produtos coloridos artificialmente, como refrescos, gelatinas, refrigerantes, entre outros.

Palavras-chaves: Corantes Artificiais. Consumo. Estudantes. Balas. Chicletes.

ABSTRACT

It is known that the only function of artificial dyes to color the food is not providing any nutritional value to it. Studies have demonstrated the occurrence of adverse reactions in short and long term, due to consumption of foods that have artificial coloring. The reactions range from toxic reactions in the metabolism of triggering allergies, changes in behavior, in general, and carcinogenicity. The aim of this study was to evaluate the consumption of artificial colors found in candies and chewing gum consumed by students from private schools of the district of Tijuca in the city of Rio de Janeiro. A questionnaire on the consumption of candies and chewing gum was prepared and sent to those responsible for the child to be answered. The

*Maria Clara de Oliveira Pinheiro e
Shirley de Mello Pereira Abrantes*

Instituto Nacional de Controle de
Qualidade em Saúde (INCQS/
FIOCRUZ) – Departamento de
Química

Correspondências:
mclarinha@globo.com e
shirley.abrantes@incqs.fiocruz.br

data were processed in Microsoft Office Excel 2007. It was found that approximately 88% of children make weekly use of these goodies. The labels on the candy and gum were analyzed to verify the types of dyes used. It was observed that the artificial colors that appeared on the labels of the products most consumed by children were: red 40 (E129), brilliant blue (E133), indigo blue (E132) and sunset yellow (E110) and none of the labels showed levels the dyes used. It is important to mention that most of the interviewed children may be exceeding the acceptable daily intake (ADI) of these dyes, since the exposure is not given only by the consumption of candy and gum, but for the entire consumption of other products artificially colored, as refreshments, jellies, soft drinks, among others.

Keywords: Artificial Dyes. Consumption. Students. Candies. Chewing Gum.

INTRODUÇÃO

Inúmeros produtos alimentícios originalmente não apresentam cor, ou ela pode ser perdida ou alterada durante o processamento, surgindo então à necessidade da adição de corantes com a finalidade de conferir ou restaurar a coloração (ROLLEMBERG, 2006).

A utilização de corantes em alimentos desencadeia uma série de polêmicas, pois a principal justificativa para seu emprego é tornar o produto mais atrativo esteticamente. Somado a isto, diversos estudos vêm demonstrando a ocorrência de reações adversas a curto e longo prazo, associadas ao consumo de alimentos que apresentam esses aditivos (GONÇALVES, 2008). Portanto, já se sabe que eles não são totalmente inofensivos à saúde (GODOY, 2003).

O público infantil é o maior consumidor de alimentos coloridos, pois a indústria investe maciçamente nesses produtos para as crianças, por serem mais atrativos e influenciarem sua escolha. Porém, a presença de reações alérgicas não é rara, pois as crianças apresentam maior suscetibilidade às reações adversas provocadas pelos aditivos alimentares, devido à sua "imaturidade fisiológica", que prejudica o metabolismo e a excreção dessas substâncias (PERES, 2009).

Além disso, a capacidade cognitiva de um adulto para controlar um consumo regular ainda não é observada em uma criança. (GONÇALVES, 2008).

A escolha de balas e chicletes para este estudo deve-se ao fato de serem produtos baratos, que sozinhas custam apenas alguns centavos, sendo uma linha de comércio bastante lucrativa, já que praticamente não oneram o consumidor e, muitas vezes, substituem uma moeda de troco. Grandes investimentos em propagandas são realizados pelos fabricantes de guloseimas para conquistar o mercado e tornar seu produto cada vez mais atrativo, sendo uma de suas estratégias o uso de corantes artificiais. (PRADO, 2007).

Não existe nenhum estudo de abrangência nacional ou internacional que tenha sido realizado para avaliar a verdadeira dimensão da alergia alimentar ao redor do mundo. Os dados de prevalência ou incidência de alergia alimentar, na maior parte das vezes, são obtidos com o estudo de pequenos grupos populacionais, com metodologia diagnóstica variável e, em geral, com resultados não extrapoláveis (RUBINI, 2007).

O *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA), baseado em dados experimentais, tem a missão de sugerir, ou não, o uso de determinado aditivo. Quando recomenda o uso, o JECFA também deve estabelecer o valor da Ingestão Diária Aceitável (IDA) para cada aditivo (ARAÚJO, 2000).

Segundo a FAO/WHO, a Ingestão Diária Aceitável ou IDA de uma substância, expressa em mg/kg de peso corpóreo/dia, é definida como a quantidade de substância que, ingerida diariamente e durante a vida pelo homem, parece não oferecer riscos à saúde humana, à luz dos conhecimentos toxicológicos atuais.

Inúmeros estudos assinalam reações adversas aos aditivos alimentares, quer seja aguda ou crônica, tais como reações tóxicas no metabolismo desencadeantes de alergias, alterações comportamentais e carcinogenicidade (observada a longo prazo) (PERES, 2009). Porém, os estudos sobre os possíveis danos causados pelos corantes artificiais à saúde ainda são insuficientes e bastante contraditórios (GODOY, 2003).

Enquanto alguns estudos demonstram que corantes artificiais presentes nos alimentos podem ter efeitos mutagênicos e/ou carcinogênicos, isto é, podem induzir mutações no ácido desoxirribonucleico (ADN) e podem favorecer o desenvolvimento de tumores (ARAÚJO, 2000), outras pesquisas apontam efeito antitumoral nos corantes artificiais (KAPADIA, 1998).

As primeiras suspeitas da possível ação cancerígena dos corantes surgiram em 1906. Observou-se um crescimento celular atípico em coelhos que tiveram o corante vermelho escarlata injetado sob a pele da orelha e em 1924 foi verificado que a ingestão deste corante por camundongos podia induzir a formação de adenomas hepáticos (GODOY, 2003).

Ainda não existe concordância no uso de corantes artificiais entre os países, enquanto os Estados Unidos proíbem o uso de amaranto, azorrubina, ponceau 4R e azul patente, a União Europeia não permite o uso de verde rápido (ALISON, 2000).

O amaranto é proibido nos Estados Unidos devido a estudos realizados neste país apontarem um poder carcinogênico deste corante, porém no Canadá, seu uso é liberado, pois os testes não demonstram problemas de carcinogenicidade (GODOY, 2003).

Pesquisa realizada para investigar o efeito do corante eritrosina na reprodução de camundongos machos e sua influ-

ência na espermatogênese demonstrou que houve diminuição significativa nos níveis de espermatozoides, diminuição da mobilidade e aumento do número de espermatozoides com cabeças anormais em camundongos, que sofreram administração deste corante em diferentes doses durante 21 dias. Verificou-se que o corante eritrosina interferiu de forma significativa na espermatogênese por desencadear ação tóxica em células germinativas dos camundongos machos (ABDEL-AZIZ, 1997).

Estudo realizado para verificar ação antitumoral em 29 corantes artificiais permitidos pelo FDA (*Food and Drug Administration*) nos Estados Unidos observou ação antitumoral da tartrazina e do índigo, além da eritrosina em ensaios *in vitro*, apresentando ação quimiopreventiva, com uma redução de até 50% na formação de papiloma em ratos (KAPADIA, 1998).

Em contrapartida, outro estudo realizado no Japão, demonstrou que alguns corantes como a tartrazina e o amarelo crepúsculo podem inibir a síntese de tromboxano, além de interferir na coagulação sanguínea e alguns corantes vermelhos utilizados naquele país também podem interferir na coagulação sanguínea (YAMAZAKI, 1994).

Estudo realizado para investigar o uso prolongado da tartrazina e seus efeitos na mucosa gástrica de ratos apontou aumento significativo na produção de linfócitos e eosinófilos na mucosa antro gástrica. Não foi observada nenhuma alteração carcinogênica na dose de 7,5 mg de corante/kg/dia, durante dez meses. Os autores sugerem novos estudos com tempos de exposição e doses diferentes para observar mais claramente os efeitos carcinogênicos (MOUTINHO, 2007).

Sugimura, *et al.*, demonstraram em seu estudo que a eritrosina e tartrazina apresentam potencial carcinogênico, alterando o "turn-over" das células durante seu crescimento normal ou no processo de hiperplasia regenerativa, colaborando para a incidência do câncer (SUGIMURA, 1982).

Outra pesquisa realizada com o corante eritrosina não demonstrou efeito mutagênicos para este corante, além de ter sido considerado um eficiente agente antimutagênico, inibindo as mutações induzidas pelo benzopireno, além de ter sido fortemente antimutagênico para o agente mitomicina C em *Salmonella*, por meio da interação com as enzimas de reparo do DNA (LAKDAWALLA, 1988).

Uma revisão sistemática de estudos experimentais realizada na França avaliou a segurança do consumo de tartrazina. Seus autores chegaram à conclusão que os efeitos adversos à saúde atribuídos a este corante são superestimados e que os mecanismos patogênicos ainda não foram satisfatoriamente compreendidos, porém, eles alertam para os produtos comercializados com este corante sem a devida rotulagem, que podem acarretar riscos a saúde (ELHKIM, 2007).

Em um estudo realizado durante consulta médica de rotina de crianças holandesas com idade entre 4 e 15 anos, os aditivos alimentares foram as substâncias mais assinaladas pelos pais e/ou responsáveis como culpados por manifestações clínicas e prevalência de reações adversas a alimentos. (BRUGMAN, 1998).

Ben Feingold, há mais de trinta anos, fez a primeira observação sobre o suposto efeito dos corantes artificiais e outros aditivos alimentares na exacerbação da hiperatividade e agressividade no comportamento infantil (STEVENSON, 2007).

Os corantes que mais se destacam nas alterações do comportamento humano são tartrazina, amaranço, ponceau 4R, eritrosina e caramelo amoniacal (PERES, 2009).

Nos EUA foi observado que a exposição a corantes poderia estar causando um grande aumento de crianças com desordem de déficit de atenção, dificuldade de aprendizado e outras desordens de comportamento, tais como, hiperatividade, desordem agressiva e deficiência emocional (PRESINGER, 1997). Uma pesquisa publicada por Stevenson e colaboradores (LANCET, 2007) mostrou que misturas de aditivos, comumente achadas em alimentos, que continham os corantes amarelo crepúsculo, azorrubina, tartrazina, ponceau 4R, amarelo quinoleína e vermelho 40, quando administrada em alimentos infantis, causava aumento da hiperatividade em crianças nas idades de 3 a 9 anos. Os autores demonstraram que o uso destes aditivos acentua comportamentos como desatenção e impulsividade.

Estudo realizado com crianças hiperativas com idade entre 7 e 13 anos demonstrou que 60% apresentavam aumento da hiperatividade quando consumiam alimentos e bebidas coloridos artificialmente. Já o grupo controle, composto por crianças não hiperativas, teve apenas 12% de citações de problemas associados aos corantes artificiais. Acredita-se que a hiperatividade das crianças pode ser associada a diminuição de Zn e Fe no plasma sanguíneo e conseqüente aumento destes na urina, quando comparados com crianças do grupo controle. Apenas as crianças hiperativas apresentaram queda nos níveis de Zn plasmático e aumento de Zn na urina após consumir os corantes tartrazina e amarelo crepúsculo. Vinte e três crianças consumiram bebidas contendo tartrazina, destas, 18 aumentaram os níveis de hiperatividade, 16 se tornaram agressivas, 4 violentas, 2 diminuíram seus movimentos, 12 tiveram diminuição da coordenação motora e 8 desenvolveram asma (WARD, 1997).

No Brasil, a regulamentação do uso de aditivos para alimentos, incluindo os corantes, é de competência da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

O decreto nº 50.040 de 24 de Janeiro de 1961, do Ministério da Saúde, foi a primeira norma técnica de regulamentação para o emprego de aditivos químicos em alimentos. Ele determina quais os alimentos em que podem ser empregados cada corante e seus limites máximos permitidos. O artigo nono descreve que os corantes permitidos na fabricação de alimentos e bebidas são: corantes naturais, caramelo e corantes artificiais.

Atualmente, a legislação brasileira permite o uso de onze corantes artificiais, são eles: amaranço, amarelo crepúsculo, azul brilhante, azul patente V, indigotina, eritrosina, azorrubina, ponceau 4R, verde rápido, vermelho 40 e tartrazina (BRASIL, 1999). Apesar dos corantes artificiais citados serem

permitidos pela ANVISA, a possibilidade de efeitos adversos a saúde não é nula.

A resolução 387, de 05 de Agosto de 1999, emitida pela ANVISA, estabelece o regulamento técnico que aprova o uso de aditivos alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de alimentos 5: balas, confeitos, bombons, chocolates e similares.

Na Tabela 1 estão descritos os nomes comerciais, os códigos de identificação utilizados no Brasil, a cor referente a cada corante, a ingestão diária aceitável (IDA) e os limites máximos de cada corante permitidos para balas, confeitos, bombons, chocolates e similares descritos na resolução nº 387 do Ministério da Saúde.

Ainda existem muitas incertezas a respeito do emprego de aditivos alimentares, entre eles, os corantes artificiais, como os responsáveis pelo aparecimento do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. Alguns estudos evidenciaram melhora no quadro clínico da hiperatividade quando as crianças foram submetidas a uma dieta isenta dessas substâncias. Porém, é preciso melhorar a metodologia de confirmação diagnóstica para que a criança não seja submetida sem necessidade a uma dieta de exclusão de forma inadequada. (PERES, 2009)

Os estudos de campo realizados no mundo que buscam investigar a quantidade de corantes artificiais a que as crianças estão sendo expostas ainda são escassos. Menos pesquisas ainda se propõem a identificar o consumo de balas e chicletes por parte dessas crianças.

Os estudos de consumo de aditivos alimentares podem servir de base para a elaboração de estratégias para a vigilância alimentar e nutricional da população infantil, com a finalidade de reduzir o consumo dessas substâncias e promover hábitos alimentares saudáveis. Também se coloca o desafio

de avaliar os riscos da ingestão continuada de aditivos alimentares para a saúde. Estes desafios são imprescindíveis para o campo da saúde coletiva (PERES, 2009).

METODOLOGIA

Elaboração do questionário

Um questionário foi elaborado com o objetivo de identificar as balas e os chicletes mais consumidos por crianças de 3 a 9 anos, estudantes da rede privada de ensino no bairro da Tijuca, município do Rio de Janeiro, RJ.

No questionário foram solicitados dados da criança como escola, série, idade, data de nascimento e sexo. Duas perguntas abriam o questionário: “Qual a bala preferida da criança?” e “Qual o chiclete preferido da criança?”. Em seguida, foi requerido que se marcasse com um “X” a quantidade de balas de cada cor que a criança consome por semana, sendo apresentadas as opções vermelha, roxa, azul, laranja, amarela, rosa, verde e outra cor, com as seguintes opções de quantidade de balas para cada cor: zero, 1 a 5 balas, 6 a 10 balas, 11 a 15 balas, 16 a 20 balas e mais de 20 balas. Em cada cor também foi solicitado o nome da bala consumida. O mesmo procedimento também era solicitado para os chicletes. O questionário continha um total de três páginas.

O questionário elaborado foi submetido ao comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas (IPEC) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) junto com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destinado aos pais e o Termo de Consentimento da Escola, sendo aprovado em 28 de Setembro de 2010.

Tabela 1. Nome, código, cor, IDA e limite máximo dos corantes artificiais

NOME	CÓDIGO	COR	IDA (mg/kg de peso corpóreo)	LIMITE MÁXIMO (mg/100g)
Amaranto	E123	Magenta	0,50	10,0
Amarelo Crepúsculo	E110	Laranja	2,50	10,0
Azorrubina	E122	Vermelho	4,00	5,00
Azul Brilhante	E133	Azul turquesa	10,00	30,00
Azul Patente V	E131	Azul	15,00	30,00
Eritrosina	E127	Pink	0,10	5,00
Indigotina	E132	Azul royal	5,00	30,00
Ponceau 4R	E124	Cereja	4,00	10,00
Verde Rápido	E143	Verde mar	10,00	30,00
Vermelho 40	E129	Vermelho alaranjado	7,00	30,00
Tartrazina	E102	Amarelo limão	7,50	30,00

(ABRANTES, 2010).

Elaboração dos escores

Escores têm sido utilizados para caracterizar hábitos alimentares, pois constituem uma boa medida-consumo das frequências de consumo dos diversos alimentos. Por meio de escore é possível agrupar e classificar os indivíduos em segmentos semelhantes.

Neste estudo, o escore foi desenvolvido tendo como base um questionário de frequência de consumo de balas e chicletes, preenchido pelo responsável da criança, onde o consumo destes alimentos foi tratado como variável ordinal e recebeu os valores a seguir: zero ponto, quando a criança consumia zero bala de uma determinada cor por semana; um ponto, quando a criança consumia de 1 a 5 balas de determinada cor por semana; dois pontos, quando a criança consumia de 6 a 10 balas de determinada cor por semana; três pontos, quando a criança consumia de 11 a 15 balas de determinada cor por semana; quatro pontos, quando a criança consumia de 16 a 20 balas de determinada cor por semana; e cinco pontos, quando a criança consumia mais de 20 balas de determinada cor por semana. A mesma classificação foi utilizada para os chicletes.

Avaliação de consumo

Para determinação do tamanho da amostra, utilizou-se a amostragem por atributo da ISO 2859-1, com um nível de inspeção geral All, que no plano de amostragem simples indicou que de um total de 59 escolas particulares na Tijuca, seria necessário realizar a pesquisa em pelo menos oito escolas.

Foram sorteadas aleatoriamente 15 escolas da Tijuca, que através de contato telefônico com a coordenação e direção receberam o convite para participar da pesquisa. A participação da escola consistia em enviar para a casa das crianças entre 3 e 9 anos o questionário e o termo de consentimento livre e esclarecido para que fosse preenchido pelo responsável e devolvido a escola.

O termo de consentimento livre e esclarecido foi enviado com informações sobre os objetivos e as finalidades da pesquisa. Junto, havia um termo de autorização para ser assinado pelo responsável legal da criança.

A aplicação do questionário foi realizada nos meses de Outubro e Novembro de 2010, nas 15 escolas participantes, em crianças de ambos os sexos, com idade entre 3 e 9 anos.

Após a devolução, os questionários foram recolhidos para análise dos resultados obtidos.

Cada escola recebeu o número de questionários referentes à quantidade de crianças com idade entre 3 e 9 anos matriculadas na instituição (Tabela 2), perfazendo um total de 2350 questionários distribuídos.

Os critérios utilizados para a inclusão na pesquisa foram: crianças estudantes de escolas particulares do bairro da Tijuca, crianças com idade entre 3 e 9 anos, questionários preenchidos corretamente e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável legal da criança, autorizando a participação na pesquisa.

Os critérios de exclusão da pesquisa foram: crianças que não estudam em escolas particulares situadas no bairro da Tijuca, crianças que não tenham entre 3 e 9 anos, questionários preenchidos incorretamente e ausência da assinatura do responsável legal da criança autorizando a participação na pesquisa.

Tabela 2. Questionários enviados

Escola	Questionários enviados
A	200
B	85
C	100
D	30
E	100
F	100
G	200
H	65
I	410
J	300
L	40
M	120
N	180
O	220
P	200
Total	2350

Tratamento de dados

Os dados foram tratados utilizando o programa Microsoft Office Excel 2007 para análise de frequência e cruzamento dos dados.

RESULTADOS

De um total de 2350 questionários enviados, 707 (30,09%) foram devolvidos, destes, 99 estavam em branco e 104 não obedeciam aos critérios de inclusão na pesquisa.

A adesão ao estudo foi, portanto, de 21,45% (504 questionários) do total de questionários enviados. Este percentual refere-se ao número de questionários devolvidos, preenchidos corretamente e com o termo de consentimento assinado pelo responsável da criança.

Na Tabela 3 é possível observar que a adesão e o comprometimento das escolas em distribuir, incentivar o preenchimento por parte dos responsáveis e recolher os questionários variou bastante, o que refletiu no percentual de questionários devolvidos, tendo a variação de 95,0% de devolução da escola 5 a 1,00% da escola 10.

Das 504 crianças entrevistadas, 273 (54,2%) eram do sexo feminino e 231 (45,8%) do sexo masculino. Deste total, 6,5% com 3 anos, 11,3% com 4 anos, 10,7% com 5 anos, 16,9% com 6 anos, 11,9% com 7 anos, 21,2% com 8 anos e 21,4% com 9 anos.

O consumo de balas entre as crianças entrevistadas foi analisado baseado nos escores propostos na metodologia deste artigo. O consumo total variou de 0 a 45 escores. No total, 60 crianças (11,9%) não consomem balas e chicletes. Na Figura 1 é possível verificar a tendência de consumo do grupo estudado. A maior parte de crianças (77,8%) consome até 11 escores por semana.



Figura 1. Tendência do consumo de balas e chicletes

A partir da análise dos questionários foi possível identificar as cores e marcas de balas e chicletes mais consumidas pelas crianças.

A cor de bala mais consumida pelas crianças foi a rosa representando 23% do consumo total de balas, seguindo pelas cores vermelha (17%), balas de outra cor (13%), laranja (11%), roxa (11%), verde (10%), amarela (9%) e azul (6%) (Figura 2).

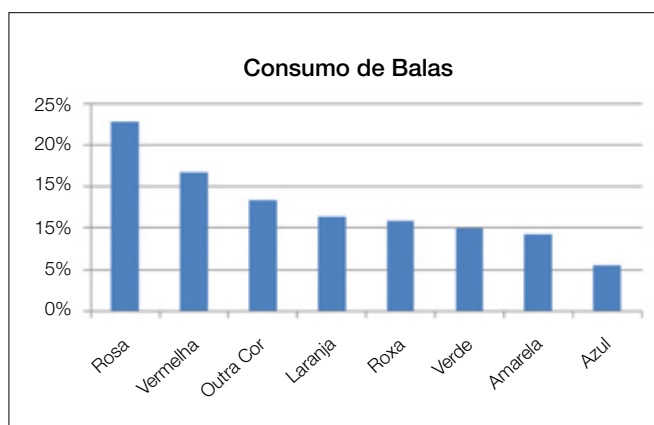


Figura 2. Cores de balas mais consumidas por crianças de 3 a 9 anos

A cor predominante nas “balas de outra cor” foi a branca, representando 73,1% deste grupo.

A cor de chiclete mais consumido pelas crianças também foi a rosa, representando 25% do consumo de chicletes. Em segundo lugar aparecem os chicletes da cor vermelha (23%), seguido do verde (13%), roxo (12%), azul (11%), outra cor (8%), laranja (5%) e amarelo (3%) (Figura 3).

Tabela 3. Questionários enviados por escola

Escola	Questionários enviados	Questionários devolvidos	% Questionários devolvidos	Questionários dentro do critério de aceitação	% Questionários dentro do critério de aceitação em relação ao total
1	200	28	14,00%	20	10,00%
2	85	31	36,47%	23	27,06%
3	100	42	42,00%	29	29,00%
4	30	10	33,33%	7	23,33%
5	100	95	95,00%	81	81,00%
6	100	30	30,00%	16	16,00%
7	200	85	42,50%	50	25,00%
8	65	9	13,85%	7	10,77%
9	410	104	25,37%	88	21,46%
10	300	3	1,00%	2	0,67%
11	40	24	60,00%	15	37,50%
12	120	73	60,83%	29	24,17%
13	180	32	17,78%	26	14,44%
14	220	80	36,36%	62	28,18%
15	200	61	30,50%	49	24,50%
Total	2350	707	30,09%	504	21,45%

A cor predominante dos “chicletes de outra cor” foi a branca, representando 76% deste grupo.

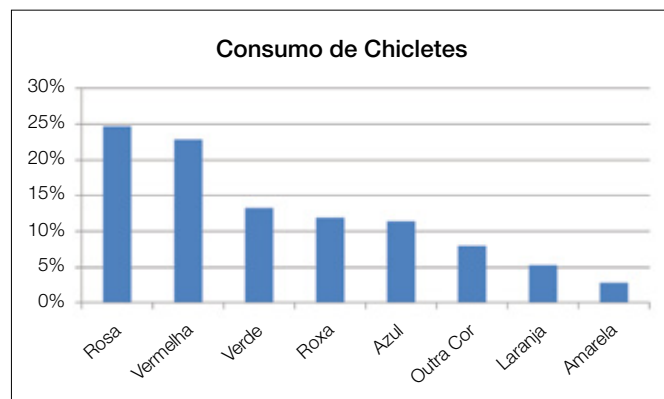


Figura 3. Cores de chicletes mais consumidos por crianças de 3 a 9 anos

Além do consumo, este estudo visou descobrir quais as balas e chicletes preferidos das crianças.

As cinco balas mais citadas como preferidas das crianças foram: bala bA, sabor framboesa, cor rosa (22,4%); bala bB, sabor tutti-frutti, cor branca (8,3%); bala bC, vários sabores, colorida (7,1%); bala bD, vários sabores, colorida (3,8%); e bala bE, sabor menta, cor branca (3,0%).

Os cinco chicletes citados como preferidos das crianças foram: chiclete cA, sabor tutti-frutti, cor rosa (10,9%); chicle-

te cB, sabor tutti-Frutti, cor rosa (9,1%); chiclete cC, sabor morango, cor vermelho (7,9%); chiclete cD, sabor hortelã, cor branco (7,5%); e chiclete cE, sabor menta, cor verde (5%).

Preferir uma marca de bala ou chiclete não significa que seu maior consumo será desta marca, pois a preferência nem sempre se reflete no consumo. É possível que se prefira uma bala, porém a disponibilidade e o preço levem ao consumo de outras marcas.

As quinze balas citadas como mais consumidas pelas crianças encontram-se descritas na Tabela 4.

A bala mais consumida pelas crianças entrevistadas é a bA, sabor framboesa, cor rosa, citada por 31,5% das crianças entrevistadas, seguida da bala bB, sabor tutti-frutti, cor branca, consumida por 14,1% das crianças e da bala bF, sabor morango, cor vermelha consumida por 11,9% das crianças.

Sabendo-se quais eram as marcas mais consumidas foi possível analisar os 15 rótulos, identificando os corantes presentes na produção destes produtos.

Na Tabela 5 encontram-se as cinco balas mais consumidas que apresentam corante artificial em sua composição, suas cores e os respectivos corantes.

A bala bB não apresenta corante em sua composição. As balas bF, bG, bH, bI, bJ e bL são coloridas com corantes naturais. As balas bM e bS são brancas e, provavelmente, a cor que os pais citaram como sendo delas, foi confundida com a cor da embalagem, e as duas não apresentam corantes em sua composição.

Tabela 4. Balas mais consumidas pelas crianças

Bala	Sabor	Cor	Número de crianças	% de crianças
bA	Framboesa	Rosa	159	31,5%
bB	Tutti-Frutti	Branca	71	14,1%
bF	Cereja	Vermelha	60	11,9%
bG	Morango	Rosa	58	11,5%
bH	Uva	Roxa	53	10,5%
bI	Abacaxi	Amarela	49	9,7%
bJ	Menta	Azul	48	9,5%
bL	Laranja	Laranja	42	8,3%
bM*	Laranja	Laranja	41	8,1%
bN	Uva	Roxa	36	7,1%
bO	Morango	Vermelha	33	6,5%
bP	Morango	Vermelha	32	6,3%
bQ	Framboesa	Vermelha	31	6,2%
bR	Morango	Vermelha	30	6,0%
bS*	Tutti-Frutti	Amarela	30	6,0%

Tabela 5. Balas coloridas artificialmente

Balas coloridas artificialmente			
	Sabor	Cor	Corantes artificiais
bA	Framboesa	Rosa	Vermelho 40 (E129) Azul brilhante (E133)
bN	Uva	Roxa	Vermelho 40 (E129) Azul de indigotina (E132)
bO	Morango	Vermelha	Vermelho 40 (E129) Azul de indigotina (E132)
bP	Morango	Vermelha	Vermelho 40 (E129) Azul brilhante (E133) Amarelo crepúsculo (E110)
bQ	Framboesa	Vermelha	Vermelho 40 (E129)

As balas bA e bP são da mesma marca e as balas bN e bQ também são do mesmo fabricante.

Os 15 chicletes citados como mais consumidos pelas crianças encontram-se descritos na Tabela 6.

A partir da análise dos 15 rótulos foi possível verificar o perfil dos corantes presentes nestes chicletes e os cinco chicletes mais consumidos que apresentam corantes artificiais em sua composição estão descritos na Tabela 7.

Tabela 6. Chicletes mais consumidos pelas crianças

Chiclete	Sabor	Cor	Número de crianças	% de crianças
cC	Morango	Vermelho	94	18,7%
cA	Tutti-Frutti	Rosa	89	17,7%
cF	Uva	Roxo	72	14,3%
cB	Tutti-Frutti	Rosa	65	12,9%
cG	Hortelã	Azul	53	10,5%
cH	Morango	Vermelho	48	9,5%
cE	Menta	Verde	48	9,5%
cD	Hortelã	Branco	32	6,3%
cI	Hortelã	Azul	20	4,0%
cJ	Laranja	Laranja	16	3,2%
cL	Laranja	Laranja	15	3,0%
cM	Maçã verde	Verde	11	2,2%
cN	Morango	Vermelho	10	2,0%
cO	Maracujá	Amarelo	10	2,0%
cP	Tutti-Frutti	Rosa	9	1,8%

Tabela 7. Chicletes coloridos artificialmente

CHICLETES COLORIDOS ARTIFICIALMENTE			
	SABOR	COR	CORANTES ARTIFICIAIS
cC	Morango	Vermelho	Vermelho 40 (E129) Azul de indigotina (E132)
cA	Tutti-Frutti	Rosa	Vermelho 40 (E129)
cF	Uva	Roxo	Vermelho 40 (E129) Azul de indigotina (E132)
cB	Tutti-Frutti	Rosa	Vermelho 40 (E129) Azul de indigotina (E132)
cG	Hortelã / Menta	Azul	Azul brilhante (E133)

Dos cinco chicletes mais consumidos é possível verificar que o cC, cA, cF e cG são da mesma marca, tendo apenas sabores diferentes.

Os corantes presentes nas balas e chicletes mais consumidos são: Vermelho 40 (E129), Azul brilhante (E133), Azul de indigotina (E132) e Amarelo crepúsculo (E110). Todos têm seu uso permitido no Brasil e nenhuma das guloseimas apresentou em sua rotulagem indicação de mais de três corantes por bala, o que não é permitido pela ANVISA.

CONCLUSÕES

Através do estudo realizado com crianças na faixa etária de 3 a 9 anos, estudantes de escolas particulares do bairro da Tijuca, Rio de Janeiro, foi possível verificar que aproximadamente 88% dos entrevistados fazem uso semanal de balas e/ou chicletes.

Em relação aos corantes presentes nos alimentos em estudo, constatou-se que os corantes mais mencionados nos rótulos dos produtos foram: vermelho 40 (E129), azul brilhante (E133), azul de indigotina (E132) e amarelo crepúsculo (E110). É relevante mencionar que a grande parte das crianças entrevistadas pode estar excedendo a ingestão diária aceitável (IDA) desses corantes, uma vez que a exposição não é dada somente pelo consumo de balas e chicletes, mas pela totalidade do consumo de outros produtos coloridos artificialmente, como refrescos, gelatinas, refrigerantes, entre outros.

Foi possível observar com a análise dos 15 rótulos de balas mais consumidos, que muitas balas já apresentam corantes

naturais em sua composição, ou algumas nem apresentam corantes. Vale ressaltar que a segunda bala mais consumida pelas crianças não apresenta corantes em sua composição, e mesmo assim é atrativa ao público infantil. Portanto, como a única função dos corantes alimentares é conferir cor ao alimento não oferecendo nenhum valor nutritivo a este, talvez esta pesquisa contribua para que as empresas busquem outras maneiras de tornar seu produto competitivo e conquistar mercado, que não seja utilizando corantes artificiais em suas formulações.

Os rótulos das balas e chicletes não apresentam os teores dos corantes utilizados.

Com isto, justifica-se a necessidade de um próximo estudo, contemplando uma análise química destas balas e chicletes, com a intenção de quantificar os corantes presentes. Desta maneira será possível determinar o quanto da IDA de cada corante é atingido somente com o consumo de balas e chicletes.

É importante mencionar, que este estudo também tinha como objetivo ser aplicado nas escolas públicas do bairro da Tijuca. O pedido de autorização para a pesquisa foi realizado dia 01/10/2010, com abertura de um processo e entrega de toda a documentação exigida segundo a portaria E/DGED Nº41 de 12 de Fevereiro de 2009 a 2ª CRE (Coordenadoria Regional de Educação), da Secretaria Municipal de Educação do Município do Rio de Janeiro. O prazo para resposta era de trinta dias. Porém, até a data de 31/10/2011, mais de um ano depois, todas as tentativas para uma resposta informavam que o processo ainda estava em análise. Com isso, a pesquisa teve que seguir sem os dados de consumo das escolas públicas.

QUESTIONÁRIO



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde



“Avaliação da exposição aos corantes artificiais por crianças de 3 a 9 anos em relação ao consumo de balas e chicletes”

Nome da criança: _____

Escola: _____

Série: _____

Idade: _____ Data de Nascimento: _____

Sexo: () Masculino () Feminino

Qual a bala preferida da criança?

Nome / marca: _____

Cor da bala: _____

Qual o chiclete preferido da criança?

Nome / marca: _____

Cor do chiclete: _____

Marque com “X” a quantidade de balas de cada cor que a criança come por semana:

Bala Vermelha:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Bala Roxa:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Bala Azul:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Bala Laranja:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Bala Amarela:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Bala Rosa:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Bala Verde:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Bala (outra cor):

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 balas 6 a 10 balas 11 a 15 balas 16 a 20 balas Mais de 20 balas

Marque com X a quantidade de chicletes de cada cor que a criança come por semana:

Chiclete Vermelho:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

Chiclete Roxo:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

Chiclete Azul:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

Chiclete Laranja:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

Chiclete Amarelo:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

Chiclete Rosa:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

Chiclete Verde:

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

Chiclete (outra cor):

Nome/ marca _____

Zero 1 a 5 chicletes 6 a 10 chicletes 11 a 15 chicletes 16 a 20 chicletes Mais de 20 chicletes

REFERÊNCIAS

- ABDEL-AZIZ, A. H.; SHOURMAN, S. A.; ATTIA, A. S.; SAAD, S. F. A study on the reproductive toxicity of erythrosine in male mice. *Pharmacol Res*, v.35, p. 457-462, 1997.
- ABRANTES, S.; OLIVEIRA, A. P. S.; JACQUES, G. F.; NERY, V. V. C. Consumo de corantes artificiais em balas e chicletes por crianças de seis a nove anos. *Analytica*. n.44, p.79-85, Dez, 2009 / Jan, 2010.
- ALISON, D.; COLLINS, P. Colouring our food in the last and next Millennium. *International Journal of Food Science and Technology*. v.35, p.5-22, 2000.
- ARAÚJO, M. C. P.; ANTUNES, L. M. G. Mutagenicidade e antimutagenicidade dos principais corantes para alimentos. *Rev. Nutr.* v.13(2) p81-88, Maio/Ago, 2000.
- BRASIL, Decreto 50.040, de 24 de Janeiro de 1961. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Agência de Vigilância Sanitária. Brasília, DF. 1961. Seção 1. Disponível em <http://anvisa.gov.br>. Acesso em: 15 de Abril de 2010, 18h.
- BRASIL, Resolução nº44, de 05 de Agosto de 1977. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Agência de Vigilância Sanitária. Brasília, DF. Disponível em <http://anvisa.gov.br>. Acesso em: 15 de Abril de 2010, 15h.
- BRASIL, Resolução nº387, 05 de Agosto de 1999. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Agência de Vigilância Sanitária. Brasília, DF. Disponível em <http://anvisa.gov.br>. Acesso em: 17 de Novembro de 2009, 12h.
- BRUGMAN, E., et al. Prevalence of self-reported food hypersensitivity among school children in The Netherlands. *Eur J Clin Nutr*. n.52 p.577-81. 1998.
- ELHKIM, M. O.; HÉRAUD, F.; BEMRAH, N.; GAUCHARD, F.; LORINO, T.; LAMBRÉ, C., et al. New considerations regarding the risk assessment on Tartrazine: an update toxicological assessment, intolerance reactions and maximum theoretical daily intake in France. *Regul Toxicol Pharmacol*. v.47, p.308-316, 2007
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Evaluation of certain food additives. Geneva, 1974. p.1-37. (Technical Report Series, 557).
- GODOY, H. T.; PRADO, M. A. Corantes artificiais em alimentos. *Alim. Nutr*, Araraquara, v.14, n.2, p.237-250, 2003.
- GONÇALVES, E. C. B. A.; SCHUMANN, S. P. A.; POLÔNIO, M. L. T. Avaliação do consumo de corantes artificiais por lactentes, pré-escolares e escolares. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.28, nº3, Jul/Set, 2008.
- KAPADIA, G. J.; TOKUDA, H.; SRIDHAR, R.; BALASUBRAMANIAM, V.; TAKAYASU, J.; BU, P.; ENJO, F.; TAKASAKI, M.; KONOSHINA, T.; NISHINO, H. Cancer chemopreventive activity of synthetic colorants used in foods, pharmaceuticals and cosmetic preparations. *Cancer Letter*, Limerick, v.129, n.1, p.87-95, 1998.
- LAKDAWALLA, A. A.; NETRAWALI, M. S. Mutagenicity, comutagenicity, and antimutagenicity of erythrosine (FD and C red 3), a food dye, in the Ames/Salmonella assay. *Mutation Research*, Amsterdam. v.204, n.2, p.131-139, 1988.
- MOUTINHO, I. L. D.; BERTGES, L. C.; ASSIS, R. V. C. O uso prolongado do corante alimentar tartrazina e seus efeitos sobre a mucosa gástrica de ratos Wistar. *Revista Brasileira de Biologia*. v.67, n.1, 2007.
- PERES, F.; POLÔNIO, M. L. T. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para saúde pública brasileira. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.25, n.8, Agosto, 2009.
- PRADO, M. A.; GODOY, H. T. Teores de corantes artificiais em alimentos determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. *Química Nova*, São Paulo, v.30, n.2, p268-273, 2007.
- PRESSINGER, R. W. Environmental Causes of Learning Disabilities and Chile Neurological Disorders: Reviw of the Research. 1997. Disponível em: http://www.chemtox.com/pregnancy/learning_disabilities.htm. Acesso em 26 de out. 2008 às 14h.
- RUBINI, N. P.; SOLA, D.; JACOB, C. M. A.; PASTORINO, A. C.; NETO, A. P.; BURNS, D. A.; SARINHO, E. S. C.; PRADO, E. A.; SOARES, F. J. P.; RIZZO, M. C. V.; SILVA, M.G.N. O conhecimento de pediatras sobre alergia alimentar: estudo piloto. *Revista Paulista de Pediatria*. v.25, n.4, São Paulo, Dez, 2007.
- STEVENSON, J.; MACCANN, D.; BARRET, A.; CRUMPLER, D.; DALEN, L.; GRIMSHAW, K.; KITCHIN, E.; LOK, K.; PORTEOUS, L.; PRINCE, E.; SONUGA-BARKE, E.; WARNER, J. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *The Lancet*. v.370, p.1560-1567, 2007.
- SUGIMURA, T. Mutagens, carcinogens, and tumor promoters in our daily food. *Cancer*, v.49, p.1970-1984, 1982.
- WARD, N. I. Assessment of chemical factors in relation to child hyperactivity. *J. Nutr. Environ. Med*. v.7, n.4, p.333-342, 1997.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives and contaminants. 37th report. Geneva: World Health Organization, 1991.
- YAMAZAKI, H., et al. Effect of food additives on rabbit platelet function. II. *Jpn. J. Toxicol. Environ. Health*; v.40, n.1, p.41, 1994.