

**JEAN MÁRCIA OLIVEIRA MASCARENHAS**

**CORANTES EM ALIMENTOS: PERSPECTIVAS,  
USO E RESTRIÇÕES**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
MAIO – 1998

**JEAN MÁRCIA OLIVEIRA MASCARENHAS**

**CORANTES EM ALIMENTOS: PERSPECTIVAS,  
USO E RESTRIÇÕES**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 12 de setembro de 1997.

Prof. José Edson Lara  
(Conselheiro)

Prof. Dilson Teixeira Coelho  
(Conselheiro)

Prof. Fernando Pinheiro Reis

Prof<sup>a</sup>. Tânia Toledo de Oliveira

Prof. Paulo César Stringheta  
(Orientador)



Aos meus pais Luiz e Jean,  
aos meus irmãos e  
aos meus verdadeiros amigos,  
fonte de saber emocional.

## AGRADECIMENTO

Ao desenvolver este trabalho veio a percepção clara do quanto foram importantes as contribuições recebidas, desde o momento em que nasceram a idéia e o propósito de realizá-lo. Em todas as fases desta dissertação, sempre houve alguém para incentivar, sugerir, ouvir, criticar, enriquecer e contribuir para seu êxito; as ajudas foram tão constantes que, mesmo sendo um trabalho de natureza individual, jamais poderia tê-lo concluído sem a ajuda de todos os envolvidos.

Agradeço ao Deus que habita em cada um de nós.

Aos meus pais, pelo amor constante, mesmo ausentes.

Ao professor Paulo Stringheta, pela confiança, pela fé e pelo entusiasmo.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, por me aceitarem como pós-graduanda.

Às indústrias, principalmente a CHR. Hansen (Kenneth Striegler) e Baculerê (Manoel Arantes), aos funcionários (consumidores) da Universidade Federal de Viçosa e aos funcionários dos supermercados, por terem participado ativamente da pesquisa, sempre com boa vontade, dispondo-se no que fosse necessário.

Ao professor José Edson Lara, pelo grande apoio e pela credibilidade.

Ao professor Fernando Pinheiro Reis, pela disponibilidade de tempo a mim concedida e pela ajuda no descobrimento dos novos caminhos.

Ao grande amigo Victor Paulo Oliveira, pela grande contribuição na elaboração de algumas análises, pelas correções na dissertação e pelas palavras de ânimo e sabedoria.

Aos professores Tânia, Dilson, Carlos Artur, Paulo Cecon e June, pelo apoio.

Aos pós-graduandos Eliana, José Luiz, Suely, José Luiz Scalon, Marco Antonio, Regina Finger, Cíntia, Emília, Claudineli, Reinaldo, Zilda e tantos outros colegas de trabalho, que muito me ajudaram.

A todos os funcionários do Departamento de Tecnologia de Alimentos, pela solicitude demonstrada sempre que precisei.

Às minhas grandes amigas Vera, que sempre esteve presente neste trabalho, ouvindo, interpretando e vibrando com os resultados e que, juntamente com Claudia e Silvana, despertaram em mim uma alegre convivência, indispensável ao equilíbrio emocional, e Simone e Adriana, que, mesmo de longe, sempre me encorajaram a seguir em frente.

À minha estimada madrinha Ana Maria, pela preciosa revisão nos textos da tese.

Ao Núcleo de Corantes Naturais, que nasceu paralelo a esta tese e a fortaleceu, tornando possível sua realização.

## **BIOGRAFIA**

JEAN MÁRCIA OLIVEIRA MASCARENHAS, filha de Luiz Ribeiro Mascarenhas e Glória Jean Oliveira Mascarenhas, natural de Santa Bárbara - BA, nasceu em 7 de maio de 1964.

Em 18 de março de 1991, graduou-se em Nutrição pela Universidade Federal da Bahia (Salvador, BA).

Em março de 1991, iniciou suas atividades profissionais na Habitacional Construções S.A., no Estado da Bahia, na área de produção de alimentos.

Em março de 1993, exerceu a função de nutricionista para alimentação coletiva na Comer Alimentação Industrial, no Estado da Bahia.

Em 1994, atuou como professora substituta da disciplina Ciência da Alimentação e Nutrição, pelo Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

Em março de 1995, iniciou o curso de Pós-Graduação na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de tese em 12 de setembro de 1997.

## CONTEÚDO

EXTRATO .....	ix
ABSTRACT .....	xi
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA. ....	3
2.1. A psicodinâmica das cores em alimentos.....	3
2.2. Aspectos físicos e psicológicos das cores. ....	4
2.2.1. A ciência da luz.....	4
2.2.2. Como o olho interpreta a cor.....	6
2.2.3. O espectro das cores.....	9
2.2.4. A síntese das combinações.....	10
2.2.5. Aspectos psicológicos envolvidos na compreensão das cores .....	11
2.2.6. Linguagem das cores.....	12
2.3. Histórico do uso de corantes .....	14
2.4. Definição de corantes .....	15
2.5. Definição de lacas. ....	16
2.6. Corantes permitidos para uso em alimentos no Brasil. ....	16
2.7. Corantes naturais.....	17



2.8. Novas fontes de corantes naturais.....	29
2.9. Corantes sintéticos.....	31
2.10. Corantes caramelos.....	36
2.11. Corantes sintéticos idênticos aos naturais.....	38
2.12. Corantes inorgânicos.....	40
2.13. Toxicidade de corantes.....	41
2.14. A arte de colorir os alimentos.....	46
2.15. O mercado de corantes no Brasil.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
PERFIL DAS INDÚSTRIAS PRODUTORAS DE CORANTES.....	62
Resumo.....	62
Introdução.....	63
Metodologia.....	64
Resultados e discussões.....	65
Conclusões.....	80
Referências bibliográficas.....	80
APLICABILIDADE DE CORANTES EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS NO BRASIL.....	82
Resumo.....	82
Introdução.....	83
Metodologia.....	84
Resultados e discussões.....	85
Conclusões.....	99
Referências bibliográficas.....	100
PREFERÊNCIA DE COR NOS ALIMENTOS ENTRE OS ALUNOS DA PÓS-GRADUAÇÃO, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - MG.....	101
Resumo.....	101
Introdução.....	102

Metodologia. ....	103
Resultados e discussões.....	103
Conclusões. ....	112
Referências bibliográficas .....	112
<b>ANÁLISE CRÍTICA DA LEGISLAÇÃO DE CORANTES</b> .....	114
Resumo .....	114
Introdução.....	115
Metodologia. ....	116
Resultados e discussões.....	117
Conclusões. ....	138
Referências bibliográficas .....	138
<b>3. RESUMO E CONCLUSÕES</b> .....	141
<b>APÊNDICES</b> .....	143

## EXTRATO

MASCARENHAS, Jean Márcia Oliveira, M.S., Universidade Federal de Viçosa, maio de 1998. **Corantes em alimentos: perspectivas, usos e restrições.** Orientador: Paulo César Stringheta. Conselheiros: José Edson Lara e Dilson Teixeira Coelho.

Os corantes são substâncias adicionadas intencionalmente aos alimentos, com o objetivo de conferir cor. São aplicados em grande diversidade de alimentos. Este trabalho teve como meta gerar conhecimentos que possibilitem conhecer o setor de corantes no Brasil. Para sua execução foram distribuídos e coletados questionários entre indústrias e consumidores, assim como foram elaboradas planilhas para observação dos rótulos dos produtos alimentícios. No primeiro levantamento, foi constatado que, do total das indústrias pesquisadas, 54,17% são produtoras de corantes naturais e 12,50% produtoras de corantes sintéticos. Cerca de 36,36% das indústrias abordadas concordam que há uma tendência clara de utilização dos corantes naturais. Os corantes naturais mais produzidos são o urucum e o carmim; nos sintéticos se destaca a tartrazina; e nos inorgânicos, o beta-caroteno. Das 22 indústrias produtoras de corantes pesquisadas, apenas sete conseguem exportar seus produtos. Os países que mais compram corantes do Brasil são Argentina, Venezuela, Uruguai e Paraguai. No

segundo levantamento verificou-se a frequência com a qual os corantes se apresentam nos rótulos das embalagens em diferentes alimentos, agrupados em sete categorias: laticínios, bebidas, doces, carnes, massas, diversos e sorvetes. Dos 769 produtos pesquisados, foi constatado que é grande o número de produtos que não vem especificando o tipo de corante adicionado. O corante carmim é mais encontrado nos sorvetes. Os corantes sintéticos, inorgânicos e sintéticos idênticos aos naturais também são incluídos nessa análise. O terceiro levantamento incluiu uma amostra de 279 pessoas, sendo 81 alunos da pós-graduação, 79 professores e 119 funcionários com níveis médio e superior. Constatou-se que 96,06% dos entrevistados concordam que a cor é um fator muito importante. Do total dos entrevistados, 89,96% afirmam ter o hábito de ler o rótulo dos alimentos, principalmente para saber sobre seus constituintes e o prazo de validade. Cerca de 27,96% dos entrevistados sempre levam em consideração a cor dos alimentos. As indústrias alimentícias tomam como base a IDA para liberação e comercialização dos corantes. Pode ser verificado que todos os corantes sintéticos e sintéticos idênticos aos naturais tiveram sua IDA estabelecida, ao passo que os naturais, caramelos e inorgânicos tiveram sua IDA especificada apenas para alguns tipos. O FDA alega que estes corantes são isentos de certificação, ou seja, não necessitam ser especificados, por não oferecerem riscos à saúde, embora em 1984 tenha sido criada uma IDA para o urucum extremamente restrita (0,065g/kg/Pc).

## ABSTRACT

MASCARENHAS, Jean Márcia Oliveira, M.S., Universidade Federal de Viçosa, May 1998. **Colorants in food: perspectives, uses and restrictions.** Adviser: Paulo César Stringheta. Committee Members: José Edson Lara and Dilson Teixeira Coelho.

Colorants are substances purposely added to food to confer color. They are added to a great diversity of food. This work aimed to generate information to foster the knowledge on colorants in Brazil. Questionnaires distributed to industries and consumers as well as observations on food labeling were collected. In the first survey it was verified that 54.17% of the industries studied produced natural colorants and 12.50% produced synthetic colorants. Approximately 36.36% of these industries agreed that there is a clear trend towards the use of natural colorants. The natural colorants most produced are Annatto and Carmine, while tartrazine ranks first among the synthetic and  $\beta$ -carotene among the inorganics. Of the 22 colorant-producing industries surveyed, only 7 are exporters. The largest buyers of colorants from Brazil are Argentina, Venezuela, Uruguay and Paraguay. In the second survey, the frequency of colorants listed was verified in package labels of different foods grouped under seven categories:

dairy products, beverages, candies, meat, pasta, ice cream and miscellaneous. Of the 769 products surveyed, it was found out that a large number of products do not specify the type of colorant used. Carmine was mostly used in ice cream. The synthetic, inorganic and “nature identical synthetic colorants were also included in this analysis. The third survey involved a sample of 279 consumers (81 graduate students, 79 professors and 119 workers of high school and university levels. A total of 96.06% of them agreed that color was a very important factor with 89.96% stating that they have the habit of reading labels, especially checking the ingredients used and period of validity. Approximately 27.96% of those interviewed always take color into account. Food industries use IDA as a basis to liberate and commercialize their colorants. It was observed that all the synthetic colorants and “nature identical synthetic” had their IDA established while the natural, Caramell and inorganic colorants had their IDA specified only for some types. THE FDA claims that these colorants are exempt from certification, i.e., they do not require to be specified since they are harmless to human health. However, the FDA did create an IDA for Annatto in 1984 which was extremely restrictive (0.065 g/Kg/Lc).

## 1. INTRODUÇÃO

Acostumados a ver o mundo através de um espectro colorido, as cores traduzem os sentimentos a respeito de tudo que é percebido, sentido, tocado e ingerido.

A cor é um fator decisivo no momento da escolha de um produto; o nosso primeiro contato com o alimento é feito através da cor.

Ao longo dos anos, com o desenvolvimento industrial e a modernização da nossa economia, surgiu o mercado de “alimentos prontos” para o consumo. Estes produtos exigem a presença de uma série de aditivos, com classes e finalidades diferentes, entre eles os corantes, os quais vão desde as substâncias extraídas de fontes naturais a substâncias criadas sinteticamente em laboratórios.

Os corantes são adicionados intencionalmente aos alimentos, com o objetivo de torná-los mais atraentes ao consumidor. Hoje, usados largamente nas indústrias de alimentos em uma evolução incontrolável, faz-se necessário maior entendimento acerca dos aspectos que envolvem a arte de colorir os alimentos.

Os aditivos coloridos têm gerado muita controvérsia entre os pesquisadores, órgãos governamentais e consumidores. Há linhas que defendem a utilização dos corantes sintéticos, outras defendem a sua substituição pelos corantes naturais e, ainda, há aqueles que acham desnecessária sua aplicação.

Em meio a essa discussão, uma tendência mundial vai levando países e regiões como Japão, Estados Unidos, Europa e Ásia a eliminarem cada vez mais a utilização de corantes sintéticos. Em países como Noruega e Suíça a utilização destes é proibida.

Diferenciando apenas em alguns aspectos, o Brasil e a maioria dos países teoricamente seguem essas mesmas correntes de idéias, cabendo aos pesquisadores a missão de acompanhar na prática o desenrolar destas atividades, buscando assim uma visão real da situação, de modo a propor direcionamento e melhorar o entendimento do uso desses aditivos, respeitando os aspectos legais e a qualidade de vida da população.

Os capítulos desta dissertação foram estruturados com base na revista *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A psicodinâmica das cores em alimentos**

Não se pode mais pensar em um alimento sem imediatamente associá-lo à sua cor. A cor é um recurso indiscutível e de grande valor para a elaboração de um produto e sua marca.

Desde que se começou a registrar a história da vida na Terra, a cor está sempre relacionada com a visão humana. As cores podem ser vistas de maneira similar, mas serão sempre sentidas de maneiras diferentes.

A força expressiva da cor, quando usada em uma composição, está subordinada a uma série de regras, que podem alterar, aumentar ou moderar seu poder (FARINA, 1986). Conforme seu uso, a cor pode até anular a expressividade de um produto.

A cor é um dos mais importantes fatores de nossa vida; embora todos usufruam dela, poucos são os que têm curiosidade de explorá-la em seus diversos campos. Dentre estes destaca-se o estudo da Psicodinâmica das Cores, o qual trata das reações humanas diante das cores.

A psicodinâmica analisa a cor através dos seus aspectos físicos e psicológicos, integrando, assim, o elo entre o mundo e o homem. O estudo da percepção da visão atrai o interesse de pessoas de diversas formações: poetas,

médicos, físicos, arquitetos, biólogos, fisiologistas, psicólogos, nutricionistas, químicos, terapeutas, etc.

## **2.2. Aspectos físicos e psicológicos das cores**

### **2.2.1. A ciência da luz**

Segundo FLORES (1996), não é fácil compreender o fenômeno da luz. O máximo que se consegue afirmar é que se trata da representação de uma série de distúrbios elétricos rítmicos que viajam no espaço a uma velocidade de 300.000 km por segundo e pulsam como uma onda.

A longitude entre essas ondas é chamada de lambda, cujas unidades são os nanômetros (nm), que corresponde a um bilionésimo (milésimo do milionésimo) de um metro. A intensidade de cor é definida como (K 0,560); esta é a absorbância de uma solução 0,1% peso/volume medida através de uma trajetória de luz de 1 cm a um comprimento de 560 nm, medido em um espectrofotômetro. Quanto maior for a absorbância da tintura, mais escuro será o corante (CORANTE [199\_]).

O estudo da ciência da luz vem desde tempos remotos. Aristóteles observou que a luz se propaga em forma de ondas. Os antigos gregos descobriram que a luz se propaga em linhas retas e que todo feixe luminoso que incide em um ângulo retorna em ângulo igual; e, a partir dessa compreensão, criou-se uma lei, que perdura até hoje, em que os ângulos de incidência (chegada) e reflexão (retorno/partida) são considerados iguais.

MUELLER e RUDOLF (1966) relataram como o olho reage à luz. Todo objeto é visto com luz, a qual flui em cores. Os raios de luz que conseguem desviar-se são chamados de refração e podem ser medidos em qualquer matéria através da velocidade com que a luz atravessa.

Ficou assim estabelecido que tudo que recebe luz reflete uma certa quantidade de seus raios, que, além de ressaltar das superfícies, podem atravessar os meios, diminuindo sua velocidade e mudando a direção do

percurso. Esse fenômeno se dá porque a luz atravessou meios de densidades diferentes. Esta mudança de velocidade é chamada de desvio ou refração (MUELLER e RUDOLF, 1966).

Existem vários aspectos importantes na observação da luz. Um deles é o jogo que a luz faz, às vezes com as sombras, conferindo-lhe faixas claras em seus contornos. Este fenômeno é chamado de difração da luz, o qual é resultado da propagação da luz em ondas. As ondas podem colidir entre si e tomar novas formas (MUELLER e RUDOLF, 1966).

A polarização da luz é outro importante aspecto. Como exemplo, tem-se o caso de um motorista que avança em uma rodovia com o sol à frente ou o banhista na praia; em ambos os casos, os olhos estão sendo atingidos por uma quantidade de luz maior que a necessária. Esta concentração de luz é na maioria das vezes causada pelo reflexo da luz solar em superfícies como água, areia e neve; quando estas superfícies recebem determinadas quantidades de luz e refletem o resto num plano horizontal, desencadeiam um fenômeno chamado de polarização; é por isso que os óculos de sol são considerados lentes polarizadoras.

Segundo os cientistas, uma das mais importantes descobertas sobre a luz é que elas são compostas por diminutas partículas de energia, individualmente agrupadas em fótons. Segundo Albert Einstein, a luz se propaga em correntes de “pacotes de energia”, denominados fótons.

Uma teoria posterior explicou que a luz pode ser produzida por elétrons que mudam de órbita em torno de um núcleo atômico.

A energia liberada para formarem os fótons agrupa-se e forma os feixes luminosos, os quais podem ser medidos por fotômetros e, ou, colorímetros, que medem a absorção e transmissão de energia. A cor depende de três fatores: da luz incidente (iluminação), do objeto que recebe e transmite a luz e da visão do observador. As principais cores são produzidas por fótons em diferentes comprimentos de ondas, mostrados na Figura 1 (FLORES, 1996).



Fonte: FLORES, 1996.

Figura 1 - Diferentes comprimentos de onda.

### 2.2.2. Como o olho interpreta a cor

Após as pesquisas de Isaac Newton sobre a formação das cores, surge Thomas Young, já no século XIX, e explica que a natureza da cor não se encontra na luz, como todos supunham, mas sim na própria constituição humana. A cor passa a ser vista como sensação.

Com os novos estudos, os pesquisadores concluem que a cor não é apenas o resultado do espectro, da estrutura do pigmento molecular, do comprimento de ondas, da subtração e da adição dos raios luminosos, mas sim de um outro elemento tão vital para nós: o “olho”.

Em seus trabalhos, MUELLER e RUDOLF (1966) deixam claro que a maçã é vermelha não porque ela seja de fato vermelha, mas porque reflete a luz vermelha.

A percepção da cor pelo olho humano não pode ser analisada por fenômenos rigorosamente precisos. A visão humana tem as suas próprias e instáveis leis, que mudam de pessoa para pessoa.

Os aspectos físicos das cores desempenham naturalmente um papel importante na percepção da cor, porém este elemento é apenas o passo inicial para a visualização das cores. Há ainda um outro conjunto, como: a fisiologia do olho e do córtex cerebral e a psicologia humana.

O resultado da visão se traduz em matiz, brilho e saturação. O matiz é usado para dar nome à cor (vermelha, azul, amarela); o brilho define se uma cor é clara ou escura (grau de intensidade); e a saturação refere-se à pureza da cor (se há mistura ou não). Resumindo, há sempre uma correspondência relativamente exata entre matiz e comprimento de onda, brilho e intensidade, saturação e pureza.

Considerando que a luz é um fenômeno visual, suas características podem ser mais bem explicadas pela fotografia que por palavras. Estudiosos observaram que fotografar uma luz só é possível se a energia do objeto for dirigida para o olho e a câmara fotográfica; caso contrário, a luz é totalmente invisível.

Em sua época, Aristóteles levantou um questionamento: se os olhos são a fonte de luz, por que não se vê no escuro? Depois de muitos séculos o jesuíta alemão Christopher Scheiner demonstrou que a luz entra no olho acompanhada da imagem que o homem vê; portanto, o processo começa no olho, trazendo consigo as informações que encontrou ao tocar ou observar os objetos do seu ambiente.

Essas formas luminosas atravessam várias partes do olho até a imagem ser projetada na retina. Para a imagem chegar à retina de maneira clara e integral é necessário que haja um controle na quantidade de luz que penetra no olho; se a luz for excessiva, a imagem será clara e ofuscante, se for insuficiente, a imagem não será compreendida.

O olho possui habilidade para localizar e focalizar a luz, através de mecanismos delicados e precisos. Na primeira parte do olho há a córnea, que é

responsável pela refração da luz; juntamente com o líquido aquoso, ela é responsável pela focalização das imagens. A íris controla a quantidade de luz que entra no olho, aumentando ou diminuindo a abertura da pupila.

A luz, após atravessar a córnea, o humor aquoso e a pupila, atravessa ainda o humor vítreo, com a ajuda dos músculos oculares, que permitem ao ser humano olhar na direção desejada. A imagem chega à retina, passa pelas camadas de fibras nervosas transparentes e chega às células fotossensíveis. A parte fotossensitiva do olho é um mosaico de células receptoras, conhecidas também como células fotossensíveis (FERREIRA, 1991a), as quais convertem a energia radiante em sinais (de natureza elétrica e química) que são transmitidos ao cérebro.

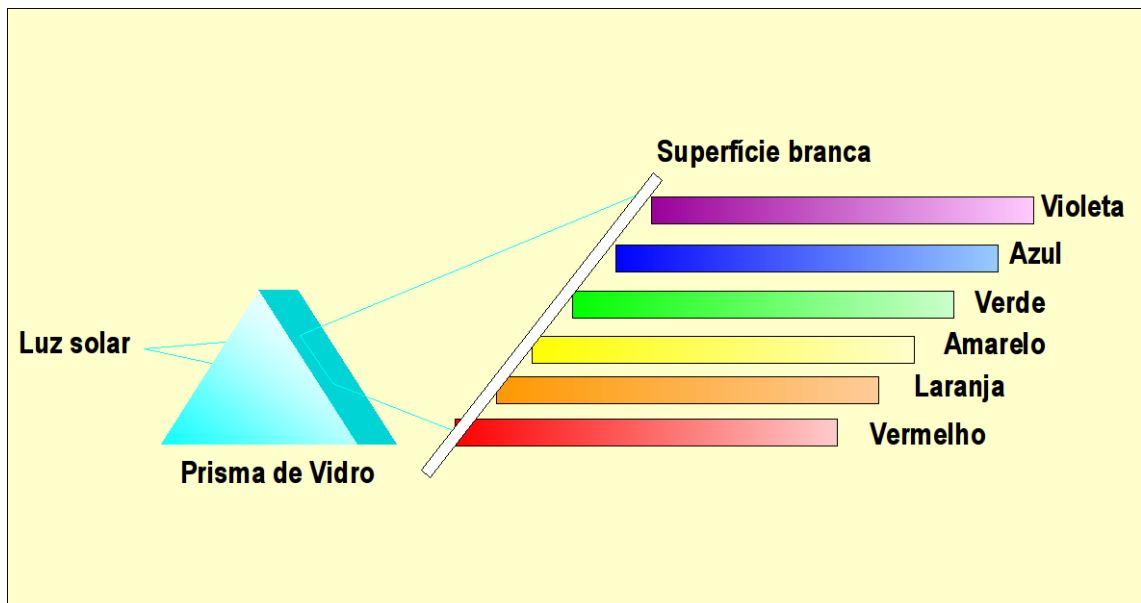
As células fotossensíveis são coloridas (FLORES, 1996) e classificam-se em dois tipos: os cones, que atuam quando a luz é forte e permitem uma visão das cores acromáticas (branca, preta e cinza) e cromáticas (todas as cores); e os bastonetes, que propiciam uma visão apenas das cores acromáticas, respondem apenas à luz fraca e são os responsáveis pela habilidade de enxergar à noite (FERREIRA, 1991a). Ambos estão sempre misturados na retina, para que o olho mude de um para o outro com relativa facilidade. Pode-se concluir que, no crepúsculo ou em interiores iluminados, tanto os cones como os bastonetes são ativos e a interação entre um e outro varia continuamente, daí os julgamentos das cores serem instáveis (FERREIRA, 1991a).

Portanto, quando a luz atinge uma célula fotossensível, um fóton pode ser absorvido, desencadeando um processo que contribui para a sensação de visão (FLORES, 1996). Ainda segundo este autor, a cor não é uma propriedade intrínseca do objeto, nem da luz; ela corresponde ao efeito que um estímulo provoca na retina e através do nervo ótico, quando chega ao cérebro.

O consumidor avalia os alimentos com os olhos, esse maravilhoso equipamento, que é capaz de detectar cerca de 10.000 cores, porém lembra-se apenas de 300 (FERREIRA, 1991b), um número significativo.

### 2.2.3. O espectro das cores

O espectro foi estudado por Newton, o qual passou um estreito feixe de luz por um prisma em uma sala escura, projetando em seguida em um painel. Ele observou a magnífica série de cores, que começa em uma extremidade pelo vermelho, passando para laranja, amarelo, verde, azul, até o violeta. Em seguida, dirigiu todos estes raios coloridos para um prisma e verificou a luz branca, que nada mais é que uma combinação de todas as cores e que pode ser composta ou decomposta à vontade (Figura 2).



Fonte: FLORES, 1996.

Figura 2 - Composição da luz.

O espectro é o conjunto de todas as ondas conhecidas, de acordo com a sua longitude, que se estendem por todo o universo (FARINA, 1986). No espectro, as ondas eletromagnéticas possuem raios curtos (gammas), até as ondas

de rádio. Os únicos comprimentos de ondas vistos pelo olho humano compreendem à faixa do espectro de 380 a 760 nm.

Atualmente, já se conhece bem o comportamento das cores. Há muitos anos pode-se medir o grau de refração das cores por equipamentos chamados espectrofotômetro e colorímetro, os quais detectam a cor exata de uma superfície em função do comprimento de onda.

#### **2.2.4. A síntese das combinações**

Durante anos foi intrigante para a ciência compreender por que dois raios de luz, um vermelho e outro verde, ao se juntarem, originam a cor marrom. A explicação encontrada assegura apenas que este fator depende dos comprimentos de ondas das cores e da maneira como o olho vê (da química do olho).

Todas as cores existentes no espectro podem ser criadas por subtração ou adição de diferentes quantidades das cores amarela, azul, vermelha, verde, laranja e violeta, em graus diferentes de intensidade. Já as cores dos pigmentos, presentes em flores, árvores, frutos, etc., possuem sua estrutura química correspondente.

Pode-se concluir que cada pigmento possui ressonância própria e um determinado comprimento de onda correspondente a sua cor, que são obtidos por subtração ou absorção de certas partes do espectro (MUELLER e RUDOLF, 1966).

O azul de uma roupa existe e é percebido porque ele subtrai todos os outros comprimentos de onda do espectro visível e reflete apenas o azul; o verde é originário do pigmento clorofila das plantas: quando a luz branca incide sobre as plantas, a clorofila absorve o vermelho e o azul, restando o verde para ser refletido pelo olho.

O vermelho resulta da subtração do verde e azul da luz branca; o vermelho-azulado (magenta), da subtração do verde apenas; o amarelo, da subtração do azul e vermelho, deixando passar o verde; o azul, da subtração dos



comprimentos de ondas verde e vermelho; o verde-azulado, da subtração do comprimento de onda vermelho; o verde, da subtração do azul e vermelho; e o amarelo, da subtração do azul, deixando passar o verde e o amarelo juntos.

Outro fenômeno interessante é a adição das cores. Essa transformação das três cores básicas em tantas outras cores é chamada de mistura aditiva. A televisão utiliza pontos vermelhos, verdes e azuis, porque estas três cores podem produzir uma variada quantidade de outras cores e outros tons.

Existem três cores na natureza, conhecidas como primárias: o vermelho (magenta), amarelo e azul. Estas, se misturadas, oferecerão as cores secundárias: laranja (vermelho com amarelo), verde (amarelo e azul) e violeta (azul e vermelho).

Quando se adiciona branco a qualquer uma das cores primárias, elas recebem mais luz; já a adição do preto subtrai sua luz. A combinação das cores primárias com secundárias em partes iguais dá origem à cor cinza, que funciona como ponto médio de todas as outras cores.

### **2.2.5. Aspectos psicológicos envolvidos na compreensão das cores**

Os aspectos psicológicos da visão da cor são bastante curiosos e complexos. Como exemplo, um indivíduo que comeu muitos bifés por sua vida inteira, provavelmente, ao se deparar com um bife verde ou azul, mesmo estando com fome, o rejeitará; este fato se deve à prodigiosa memória da cor.

No início deste século, a psicologia passou a se preocupar com as cores e sua magnífica capacidade de agir sobre nossos sentimentos, humor e sensibilidade.

Merece destaque a criação de uma linha de estudos chamada Cromoterapia, a qual trata as enfermidades pelo uso da cor. Os estudiosos dessa área sugerem que cada cor do espectro possui um campo de vibrações emotivas com características próprias, que podem ser usadas quando se conhecem suas influências. Esta ciência considera que, através da cor, pode-se transmitir mensagens que expressam sentimentos e desejos.

O fenômeno psíquico da cor consiste em uma reação global, interna e, ou, exteriorizada de um organismo vivo diante de uma ação estimuladora, formada por fatores hereditários, congênitos ou adquiridos pela influência do meio ambiente e através das experiências pessoais.

O fato é que a cor funciona como um instrumento de atração, no qual é preciso que se transmita a sensação de realidade (FARINA, 1986).

#### **2.2.6. Linguagem das cores**

A cor, além de uma sensação, funciona como vocabulário dos sentimentos (GOLDMAM, 1964). Quantas vezes não nos pegamos dizendo frases como: “ em minha vida, está tudo cor de rosa”, “o dia hoje foi negro”, “está tudo azul”, “verde da esperança”, “amarelo da alegria”, “branco da paz” e tantas outras.

Segundo GOLDMAM (1964), em nossa percepção existem vários tipos de linguagens, sendo uma delas a associação da cor à temperatura. A visão das cores pode estar associada ao frio e quente, e geralmente é movida por sentimentos que relacionam amarelo e vermelho com luz solar e calor, assim como azul e cinza e outros tons mais escuros com dias inverniais e frios.

Esse mesmo estudioso também relaciona a necessidade fisiológica que a nossa visão tem de equilibrar as cores. As cores frias azul, verde e violeta agradam pelo efeito de quietude e tranqüilidade que elas oferecem, mas a permanência da cor por tempo prolongado tende a favorecer a depressão. As cores quentes, como vermelho, laranja e amarelo, são conhecidas por sua vivacidade, seu calor e sua alegria. São dinâmicas e estimulantes, mas, quando utilizadas em grande escala, causam excitação excessiva.

As cores quentes parecem avançar em nossa direção, pois elas são mais agressivas; já as cores frias nos dão a ilusão de profundidade.

O amarelo é a mais alegre de todas as cores primárias. Está relacionado com o sol, e serve muito bem como fundo para exibição de artigos, porém não é

indicado para uso em superfícies extensas, por ser uma cor que irradia muita luz. Sua cor complementar é a violeta.

O laranja é uma cor de grande brilho, devido à junção do amarelo com o vermelho; possui a luminosidade de um e a excitação do outro e desperta euforia e sentimentos agradáveis. Segundo cromoterapeutas, é a cor que facilita a digestão. Sua cor complementar é o azul. Em tons fortes torna-se muito quente. Em tons leves (matizes) parece tornar-se mais acolhedor.

O vermelho é uma cor muito forte, portanto de maior aparência e visibilidade; é a cor de maior comprimento de onda. Cores chamativas com maior poder de atração tendem a cansar com mais facilidade. O vermelho aumenta a tensão muscular e ativa a circulação e a pressão arterial.

O violeta, tido como uma cor fria e negativa para uns e triste e angustiante para outros, quando usado no alimento, é logo associado com mau sabor.

O azul, considerado uma cor altamente atmosférica, causa sensação de tranqüilidade, estando sempre associado à pureza. É uma cor que, geralmente, quando associada ao alimento, parece despertar certa repugnância.

O verde representa o frescor e a esperança, estando sempre associado com a natureza. Segundo FLORES (1996), está emocionalmente relacionado com a natureza, com o equilíbrio e a esperança; simboliza a faixa harmoniosa entre o céu e o sol.

O preto, o branco e o cinza são muito empregados na arquitetura e nas decorações, as quais precisam destas cores para poderem equilibrar os ambientes. O preto causa a sensação de peso; o branco, ao contrário, traduz leveza e claridade, bastante associado com pureza. A verdade é que o branco sempre realça as cores próximas, tornando-as mais atrativas. O cinza, muito usado nas habitações em composição de cores intensas, quando associado ao alimento parece provocar repulsa e insatisfação (GOLDMAM, 1964).

### 2.3. Histórico do uso de corantes

A história da cor poderia constituir um dos maiores capítulos da história da civilização (GOLDMAN, 1964). Através de milhares de anos, as cores têm influenciado poderosamente a vida do homem nas artes e nas ciências.

A arte de colorir acompanha o homem desde a mais remota antigüidade. Dados arqueológicos afirmam que desde 40.000 a 10.000 a.C. eram encontradas peças de vestuários e utensílios coloridos (WEITZ, 1994). Em 5.000 a.C., os corantes para colorir cosméticos já eram utilizados, e substâncias naturais como cúrcuma, páprica e açafrão são usadas para colorir alimentos desde 1.500 a.C. (BORZELLECA e HALLAGAN, 1992).

Os primeiros corantes utilizados foram os pigmentos naturais (CARVALHO, 1992). Segundo WEITZ (1994), há milênios, antes da descoberta do jeans, o Indigo fazia parte dos corantes naturais mais conhecidos, produzidos a partir da *Indigofera anil.*, bastante utilizada para colorir tecidos. A púrpura extraída de alguns tipos de caramujo do mar era bastante utilizada pelos monarcas da antigüidade. Os corantes naturais, como o vermelho, amarelo, marrom e preto, adquiriam maior poder de cor e durabilidade através da adição de sais de alumínio e ferro. O material a ser colorido era banhado com os sais, depois eram adicionados os extratos das plantas; na verdade, eram as lacas sendo desenvolvidas (WEITZ, 1994).

No Egito, desde 3.000 anos a.C. já se produziam corantes amarelos e vermelhos a partir do Krapp e do Saflor (plantas espinhosas da região). A China, por volta do ano 2000 a. C., já utilizava o carmim (WEITZ, 1994)

Quando o Brasil ainda era Terra de Santa Cruz, a tintura do Ibirapitanga (Pau-Brasil), como era designada pelos índios, atraía diversos países europeus que estavam em busca de tintas para colorir os seus tecidos e de tintas de escrever (RIZZINI, 1976), cujo pigmento era conhecido por brasilina (WEITZ, 1994). Até a metade do século XIX, as únicas fontes de corantes eram obtidas de fontes naturais: vegetal, animal e mineral.

Em 1856, o pesquisador Sir William Henry Perkin descobriu o primeiro corante sintético extraído a partir da malva (TOLEDO, 1984; VALIN, 1989; HALLAGAN, 1991). Com este advento, vários corantes passaram a ser sintetizados e designados como Corantes Artificiais ou Corantes Sintéticos, os quais eram utilizados nos alimentos com a finalidade de conferir cor ou repor a cor natural, perdida durante os processos de industrialização e, ou, estocagem.

O novo ramo comercial se desenvolveu tanto que, em 1969, o Brasil já consumia 40 t (toneladas) desta substância por ano e não detinha tecnologia para sua fabricação, ou seja, importava todos os sintéticos do Japão, da Grã-Bretanha, da Suíça, dos Estados Unidos e da Alemanha (RODRIGUES, 1995). A realidade atual não difere muito do passado: o Brasil continua importando todos os corantes artificiais e nossa produção concentra-se basicamente nos naturais.

Considerando que o cultivo das plantas corantes propicia o desenvolvimento da agricultura familiar, ou seja, é um corante social, isto reforça a potencialidade dos corantes naturais no Brasil.

#### **2.4. Definição de corantes**

Segundo a legislação brasileira, os corantes podem ser definidos por:

C.I - Corante Orgânico Natural: é aquele obtido a partir de um vegetal ou, eventualmente, de um animal, cujo princípio tenha sido isolado com o emprego de processos tecnológicos adequados.

C.II - Corante Orgânico Sintético: é aquele obtido por síntese orgânica, mediante o emprego de processos tecnológicos adequados, e não encontrado em produtos naturais.

C.III - Corante Orgânico Sintético Idêntico ao Natural: é o corante elaborado sinteticamente, cuja estrutura química é semelhante à do princípio isolado do corante orgânico natural.

C.IV - Corante Inorgânico: é aquele obtido a partir de substâncias minerais e submetido a processos de elaboração e purificação adequados a seu emprego em alimentos.

C.V - Corante Caramelo: é aquele obtido pelo aquecimento controlado do açúcar invertido ou de outros carboidratos na presença de compostos de amônia e de sulfitos.

## **2.5. Definição de lacas**

As lacas foram aprovadas desde 1959, pelo FD&C (Food and Drugs, Cosmetics), como uma importante classe de corantes (NOONAM, 1975).

Podem ser definidas como sais de alumínio, com os quais os corantes formam complexos. São utilizadas em alimentos, cosméticos e materiais de embalagem destinados à indústria de alimentos (CERTIFIED COLOURS [199\_]). Ainda podem ser definidos como corantes orgânicos derivados de ácidos e bases solúveis em água ou diretamente do corante inorgânico por tratamento com compostos orgânicos e inorgânicos apropriados (STRICKLER e MCCOMB, 1995).

A diferença básica entre uma laca e um corante é que os corantes são compostos químicos que exibem seu poder tintorial ao ser dissolvido em um solvente, enquanto a laca se comporta como um pigmento que vai colorindo mediante sua dispersão no meio. Em geral, a laca possui maior resistência à luz e uma melhor estabilidade que o corante (NOONAM, 1975; CERTIFIED COLOURS [199\_]). São mais resistentes a meios em pH e temperaturas elevados (STRICKLER e MCCOMB, 1995).

## **2.6. Corantes permitidos para uso em alimentos no Brasil**

Os corantes permitidos pela legislação brasileira para uso em alimentos estão divididos nos seguintes grupos: Corantes Naturais (C.I), Corantes Sintéticos (C.II), Corantes Sintéticos Idênticos aos Naturais (C.III), Corantes Inorgânicos (C.IV) e Corante Caramelo (C.V) (ANGELLUCI, 1989; NAZÁRIO, 1987).

A partir da Resolução nº 4 de 24 de novembro de 1988 (BRASIL, 1988), a qual revisou todas as tabelas referentes a aditivos dispostos no decreto nº 55.871, ficaram assim determinados como **Corantes Sintéticos**: amarelo crepúsculo F.C.F., tartrazina, azul brilhante F.C.F., indigotina, bordeaux S ou amaranto, eritrosina, ponceau 4R e vermelho 40 (BRASIL, 1988).

Os **Corantes Naturais** permitidos para uso são: açafrão, ácido carmínico, antocianinas, cacau, carmim, carotenóides (alfa-caroteno, beta-caroteno, gama-caroteno, licopeno, bixina, norbixina), carvão, clorofila, clorofila cúprica, sal de amônio de clorofila cúprica, sal de potássio de clorofila cúprica, sal de sódio de clorofila cúprica, cochonilha, cúrcuma, curcumina, hemoglobina, índigo, páprica, riboflavina, urzela (orceína e orceína sulfonada) e urucum, vermelho de beterraba, xantofilas (cantaxantina, criptoxantina, flavoxantina, luteína, rodoxantina, rubixantina, violaxantina) (BRASIL, 1965).

Ainda há os **Corantes Sintéticos Idênticos aos Naturais**, como: Beta-Caroteno, Beta-apo-8-carotenal, Beta-apo-8-carotenóico, Riboflavina, Riboflavina 5 (Fosfato de sódio), Xantofilas (Cantaxantina, Criptoxantina, Flavoxantina, Luteína, Rodoxantina, Violaxantina). Os **Corantes Inorgânicos** compreendem Alumínio, Carbonato de Cálcio, Dióxido de Titânio, Ouro, Prata, Óxido e Hidróxido de Ferro. A última classe, os **Corantes Caramelos**, está distribuída em quatro classificações diferentes (BRASIL, 1965).

Existem poucos estudos sobre os aspectos que envolvem o uso de corantes em alimentos. Este tema tem gerado controvérsias quanto à necessidade de sua utilização em alimentos processados (GAVA, 1987; GUIMARÃES, 1987; SZTAJN, 1988; VALIN, 1989).

## **2.7. Corantes naturais**

Embora ainda seja grande a utilização de corantes sintéticos, eles vão cedendo espaço rapidamente para os naturais. O momento histórico favorece a entrada dos naturais cada vez mais no mercado mundial. A nova era, conhecida como “Verde” ou “Ecológica,” traça um novo perfil de consumidor, para o qual

qualidade de vida é mais que uma prioridade, é uma necessidade. Todos estão desejando ser mais saudáveis e ter longevidade.

O alimento, quanto mais natural, mais saudável. Apoiados nesta tendência, os corantes naturais “vão de vento em popa”; além de conferirem cor aos alimentos, podem contribuir com propriedades sensoriais, antioxidantes e antimicrobianas (BARA e VANETTI., 1992).

Com a necessidade de substituir vários corantes sintéticos, a indústria recorreu a uma série de pigmentos naturais (FREUND e WASHAM, 1988), que vão desde partes comestíveis e sucos de vegetais, animais, até insetos (CARVALHO, 1992). Sem falar que o número de matizes criados pelos pigmentos naturais é infinito (MUELLER e RUDOLF, 1966).

A utilização de corantes naturais nas indústrias alimentícias e farmacêuticas em substituição aos artificiais é uma exigência atual dos consumidores (BARA et al., 1992).

Os corantes naturais mais utilizados na indústria alimentícia são: urucum, cúrcuma, carmim, vermelho-de-beterraba, páprica, antocianina (YABIKU et al., 1992) e clorofila (GHIRALDINI, 1991).

Embora a tecnologia disponível nas indústrias brasileiras nem sempre seja competitiva em nível de qualidade e de preços com a tecnologia existente no Japão, nos EUA e na Europa (SATO e CHABARIBERY, 1992), há no Brasil indústrias com capacidade técnica e produtos com excelente qualidade. Recentemente surgiram no mercado os corantes microencapsulados, representando o último avanço da biotecnologia; este processo de encapsulamento protege os corantes dentro de cápsulas macroscópicas (COLLINS e TIMBERLAKE, 1993). Estes corantes oferecem uniformidade, padronização e são totalmente solúveis em água, contêm emulsificantes adicionados, possuem pH neutro e oferecem maior estabilidade à luz e ao calor (CHR. HANSEN, 1996) e à oxidação (COLLINS e TIMBERLAKE, 1993).

Os carotenóides compõem um dos grupos de pigmentos naturais mais extensamente encontrados na natureza, responsáveis pelas colorações do



amarelo ao vermelho de flores, folhas, frutas e algumas raízes. Estima-se que a natureza produz mais de 100 milhões de toneladas de carotenóides por ano.

Os carotenóides com uso permitido no Brasil são alfa, beta, gama-caroteno, bixina, norbixina, capsantina, capsorubina e licopeno (GHIRALDINI, 1991).

Atualmente são conhecidos mais de 500 carotenóides naturais (CARVALHO, 1991). Nos alimentos, alguns carotenóides atuam como precursores da vitamina A (AMAYA, 1987), e um carotenóide só apresenta atividade vitamínica quando possui em sua molécula um anel  $\beta$ -ionona e uma cadeia lateral poliênica de pelo menos 11 carbonos (CARVALHO, 1991).

Os carotenóides são solúveis em lipídios, e seus solventes são bastante sensíveis ao oxigênio, são normalmente estáveis ao pH dos alimentos e possuem baixa toxicidade (BOBBIO, 1992).

Entre os corantes naturais, o urucum (*Bixa orellana L.*) é uma planta nativa das florestas tropicais das Américas e tem seu cultivo em diversas regiões do mundo, notadamente no Brasil, Peru e Quênia (VILARES et al., 1992).

O urucum veio conferir maior importância econômico-social, visto que de suas sementes podem se obter corantes com grande variação de tons, que vão desde o amarelo-laranja ao vermelho (NIELSEN, 1990) e se adaptam bem ao clima dos trópicos (OLIVEIRA et al., 1992). Este corante destaca-se como o corante natural mais utilizado pelas indústrias de alimentos de todo o mundo (CARVALHO e SARANTÓPOULOS, 1994).

Os maiores produtores deste corante são Brasil e Peru, sendo o Brasil o maior produtor de sementes de urucum (HERRERA, 1996; LAURO, 1995), cada vez mais na forma de corantes semiprocessados (CARVALHO e SARANTÓPOULOS, 1994).

Segundo HERRERA (1996), a produção de semente de urucum por país estaria dividida conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Produção de sementes de urucum (t)

<b>País</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>
<b>America Latina</b>	9.150	11.000
Peru	2.500	3.000
Rep. Dominicana	200	300
Colômbia	200	300
Equador	100	200
Guatemala	100	200
Jamaica	50	100
Brasil	6.000	7.000
<b>África</b>	1.250	1.800
Quênia	1000	1500
Angola e Costa do Marfim	250	300
<b>Ásia</b>	1.100	1.500
S. Lanka	200	300
Índia e Filipinas	900	1.200
<b>Total mundial</b>	11.500	14.000

Fonte: HERRERA, 1996.

O corante de urucum apresenta-se convencionalmente de duas formas: em extrato lipossolúvel (solúvel em óleo/óleo-resina), na forma dispersível, no qual a bixina é o princípio ativo, e em extrato hidrossolúvel, no qual a *Norbixina* é o princípio ativo (YABIKU, 1992), na forma solúvel em água (pó) (ARAÚJO, 1995). Há ainda a forma lipo-hidrossolúvel (emulsificado), na qual o pigmento é solúvel em emulsão óleo/água e água/óleo (ARAÚJO, 1995). Ele pode ainda ser encontrado nas formas: hidrossolúvel estável em meio ácido; e em suspensão em óleo, misturado com cúrcuma, em que cada tipo de corante apresenta seu teor de pigmento correspondente.

O pigmento é constituído basicamente do carotenóide *cis-bixina*, insolúvel em óleo, que compreende mais de 80% do corante presente na semente. O pigmento pode ser obtido mecanicamente, submetendo o pericarpo em óleo vegetal e aquecendo a 70°C; este aquecimento converte a forma *cis* na forma *trans*. O pigmento pode ser extraído através de solventes adequados, como acetona, metanol etc., e, após sua remoção, a forma em pó é preparada e em seguida ressuspendida em óleo em concentrações de 3,5 a 5,2% de *bixina*. A forma solúvel em água é obtida pela remoção do pericarpo em solução alcalina a 70°C (saponificação), e o resultado é um sal de *norbixina* (*cis* e *trans*) (ARAÚJO, 1995).

A grande maioria dos alimentos possui pH ácido, de forma que, quando se aplica a solução de *norbixina*, o pigmento é dispersado e insolubilizado no produto graças ao abaixamento do pH, evitando-se a perda da cor por lixiviação e permitindo, assim, uma coloração uniforme. De modo geral, a estabilidade do urucum é boa, embora a bixina seja sensível ao pH, alterando sua coloração de amarelo-alaranjada para rosa-fraca, em pH baixo. A estabilidade térmica é considerada boa a temperaturas abaixo de 100°C, sendo sensível à luz; já o ar não constitui problema. A *norbixina*, na presença de íons de cálcio, se precipita, podendo ainda reagir com as proteínas, alterando sua coloração; este fato é comum de ocorrer na coloração de queijos, em que o pigmento pode migrar e concentrar-se no centro. A utilização do ácido ascórbico e de outros antioxidantes ajuda na estabilização (ARAÚJO, 1995).

Atualmente, os pigmentos lipossolúveis são usados em alimentos como margarinas, cremes vegetais, queijos, sorvetes, etc. Já os hidrossolúveis são utilizados, principalmente, em queijos, sorvetes, derivados cereais, confeitos, bebidas, molhos e salsichas, representando mais de 80% do mercado de corantes de urucum (CARVALHO, 1992).

Além do urucum, destacam-se ainda outras fontes de carotenóides: a páprica (*Capsicum annuum*), o tomate e as xantofilas provenientes das flores de Marigold (*Tagetes erecta*), esta última bastante utilizada para intensificar a cor amarela das gemas de ovos. Como fontes alternativas, existem no Brasil inúmeras frutas com elevados teores de beta-caroteno, o qual, além de colorir os alimentos, tem valor nutricional em virtude da presença da pró-vitamina A. Estas frutas são: pupunha (*Guiljelme speciosa*), pequi (*Carocar brasiliensis*), umari (*Poraqueiba sriacea*), tucumã (*Astrocaryum vulgari*), buriti (*Mauritia vinifera e Maurita flexuosa*) e mucajá (*Acrocomia sclerocarpa*). Destaca-se ainda a vinagreira verde (*Hibiscus sabdariffa*), muito empregada na culinária maranhense (GUIMARÃES, 1992).

**Antocianinas** são pigmentos naturais, responsáveis pela coloração azul, vermelha, violeta e púrpura de muitas espécies do reino vegetal, principalmente em flores, frutas e folhas (BOBBIO e BOBBIO, 1992a; STRINGHETA, 1992), compondo a classe de compostos conhecidos como flavonóides (FRANCIS, 1992).

Na natureza, as antocianinas sempre ocorrem na forma heteroglicosídica, contendo uma ou mais moléculas de açúcar (glicose, galactose, ramnose, arabinose) e da aglicona antocianidina, sendo geralmente solúveis em água e álcool e insolúveis em óleos e gorduras (ARAÚJO, 1995).

Os pigmentos das *antocianinas* mais comuns são derivados da Malvidina (Mv), Delfinidina (Dp), Petunidina (Pt), Cianidina (Cy), Peonidina (Pn) e Pelargonidina (Pg) (BOBBIO e BOBBIO, 1992a; FREUND e WASHAM, 1988), tendo como principais fontes cascas de uva, cujo pigmento é denominado *enocianina* (ARAÚJO, 1995), repolho roxo e amora preta (STRINGHETA, 1992) e como novas fontes *Zebrina pendula*, *Tradescantia*

*pallida* (TPA), Zebrini, Cinerarin, Platyconin, Gentiodelphin, *Ipomoea tricolor* (HBA), bertalha (*Barcelha rubra* L.), trevo-roxo (*Oxalis* sp.), maria-pretinha (*Solanum americanum*) (SILVA, 1996), karwand (*Carissa carandas*) (Iyer et al., 1993, citados por SILVA, 1996), comelina (*Comellina communis*) (HAYASHI, 1958, citado por SILVA, 1996) e capim-gordura (*Mellinis minutiflora*) (STRINGHETA, 1992).

Uma das mais antigas fontes de antocianinas são as obtidas das cascas de uva, um subproduto da produção de vinho e suco de uva, principalmente a do gênero *Vitis* (*Vinifira e lobusca*) (SILVA, 1996).

Na forma líquida apresentam 0,5% a 1,0% e, na forma em pó, 4,0% do pigmento antocianina. É solúvel em água e álcool e não-solúvel em óleos (LAURO, 1995).

São aplicadas em geléias, bombons, chocolates, recheios, pastas de frutas, produtos de padaria, sorvetes, iogurtes, sopas em pó, queijos cremosos (FREUND e WASHAM, 1988), gelatinas, doces, coberturas de bolos, refrigerantes e produtos de confeitaria ( GUIMARÃES, 1987).

Apesar de estes corantes serem utilizados com enorme sucesso nas bebidas (LAURO, 1991), principalmente em vinhos, eles são pouco estáveis quando reagem com ácido ascórbico, metais, açúcares, oxigênio, luz, temperatura e enzimas (antocianases, polifenol oxidases (PPO) e peroxidases) (SILVA, 1996) e altamente sensíveis às variações do pH do meio onde estão presentes; em pH acima de 4 se descolorem facilmente, passando da cor vermelha para a azul, e, após estocagem e aquecimento, tornam-se amarelas (FRANCIS, 1992). Esses fatores, ao interagirem com o pigmento, podem desencadear a produção de polímeros e degradar o produto (BOBBIO e BOBBIO, 1992a; FRANCIS, 1992). O aumento da acidez tem efeito protetor na estabilidade do pigmento.

Há outros fatores relacionados com a estabilidade da cor das antocianinas, conhecidos como copigmentação, auto-associação e empilhamento tipo sanduíche intramolecular. A copigmentação protege a antocianina contra a hidratação, preservando assim a cor vermelha, ocorrendo interação hidrofóbica

entre o anel pirílium e o anel benzênico dos grupos acila, o qual protege o anel do ataque nucleofílico da água, aumentando a estabilidade das antocianinas.

A copigmentação se dá por associação de duas ou mais moléculas da própria antocianina e junção dos compostos orgânicos mais antocianinas, como moléculas de flavonóides, polifenóis, aminoácidos e ácidos orgânicos, polissacarídeos, alcalóides, e, muito especialmente, flavonóides (BOBBIO e BOBBIO, 1992a). O efeito da copigmentação ocorre apenas nas soluções aquosas e é sensível a pH, temperatura e composição das soluções.

As antocianinas aciladas exibem melhor estabilidade a luz, calor, oxigênio e possuem melhor aplicação em produtos à base de água (LAURO, 1995).

A cúrcuma, conhecida por turmeric, açafrão-da-índia, entre tantos outros nomes, é cientificamente denominada *Curcuma longa L.*, uma planta nativa do sudeste da Ásia e sul da Índia (MILÁN, 1992), da China, das Ilhas Caribenhas, do Leste Andino e da América do Sul (FREUND e WASHAM, 1988; LAURO, 1991), e pertence à família do gengibre, a *Zingiberaceae* (LAURO, 1996). Seu principal cromóforo é a curcumina. Este pigmento possui coloração que vai desde o amarelo-brilhante ao laranja-escuro. O pigmento é obtido por extração dos rizomas da *Curcuma longa* com solventes (TAKAHASHI, 1987), como etanol, acetona, metanol, éter de petróleo e diclorometano (ARAÚJO, 1995). É um forte candidato para substituir o corante sintético Yellow nº 5 (FREUND, 1988).

São comercializados na forma em pó e óleo-resina; o produto em pó costuma conferir sabor, além de cor. Na forma em pó, o corante é insolúvel em água e com reduzida aplicação em alimentos. Como óleo-resina, é solúvel em óleos e gorduras (LAURO, 1991) e usado com sucesso em produtos de padaria, bolos, tortas e empadões (FREUND e WASHAM, 1988), pickles, mostarda e bebidas (LAURO, 1991), molhos, cereais e coberturas de doces, e, na parte de cosméticos, é bastante aplicado em batons e xampus (LAURO, 1995).

A forma óleo-resina da cúrcuma pode ser utilizada em sistema aquoso, quando associada a emulsificantes, como o propilenoglicol e, ou, polissorbato

80, ou ainda pode ser apenas dissolvida em álcool e adicionada ao produto. A tonalidade da cor depende da concentração, mas pode ser também afetada pelo grau de pureza. Sua principal limitação é sua pouca estabilidade à luz, embora tenha boa estabilidade a alterações térmicas e de pH (ARAÚJO, 1995).

Dentre outros pigmentos vermelhos, destaca-se o carmim de cochonilha, cujo principal cromóforo é o ácido carmínico (GUIMARÃES, 1887; VIEIRA, 1996). Sua cor varia do vermelho intenso ao rosa. O carmim e a laca de alumínio ou cálcio-alumínio são obtidos de um extrato aquoso (TAKAHASHI, 1987; FREUND e WASHAM, 1988) ou extrato seco (GHIRALDINI, 1991) das fêmeas dessecadas (cochonilhas).

A cochonilha é um inseto denominado *Dactylopius coccus costa* (GUIMARÃES, 1997; TAKAHASHI, 1987) e se desenvolve em uma planta, o *Coccus cacti*, comum em regiões quentes de baixa precipitação pluviométrica como norte do Peru (seu maior produtor), Bolívia, Chile, Ilhas Canárias e México (LAURO, 1991), e ainda Equador e América Central (BOBBIO e BOBBIO, 1992b).

Após a secagem dos insetos ao sol, a extração é feita em água quente, contendo baixos níveis de etanol. Segundo LAURO (1991), esse corante possui elevado custo de produção; para se produzir 1 kg dele são necessários mais de 160.000 insetos. É um corante geralmente sensível à degradação microbiológica, sendo normalmente elaborado na presença da maltodextrina em “spray-dried” (ARAÚJO, 1995).

O corante tanto pode ser comercializado como extrato solúvel em água ou laca insolúvel em água (GUIMARÃES, 1987). O carmim apresenta-se em um percentual de 5% quando está na forma líquida; esta forma, em meios alcalinizados com amônia e hidróxido de potássio, oferece 3% a 7,5% do ácido carmínico, 95% a 100% na forma cristal e 50% na forma em pó. As lacas possuem 50% a 53% de ácido carmínico (LAURO, 1995).

Este corante, apesar de apresentar boa estabilidade na presença de luz, calor e oxigênio, é bastante sensível às variações do pH e à presença do dióxido de enxofre (ARAÚJO, 1995). Apresenta como componentes lactose (16%),

cinzas (8,2%), proteína (1,15%), gordura (0,02%), cálcio (117,6 ppm), ferro (40,8 ppm), magnésio (30,4 ppm) e alumínio (22,2 ppm) (MORI et al., 1991). Em razão de sua boa estabilidade, o carmim deveria ser o corante vermelho preferido, contudo o seu elevado custo e sua disponibilidade limitam sua utilização (ARAÚJO, 1995).

O carmim tem sido aplicado com êxito em produtos de padaria, sorvetes, iogurtes, balas (bombons), sobremesas, alimentos de origem animal (LAURO, 1991), marmeladas, picolés, gelatinas, bebidas alcoólicas (LAURO, 1995), sopas, molhos, xaropes, conservas (GUIMARÃES, 1987) e laticínios (VIEIRA, 1996); e na indústria de cosméticos ele é bastante aplicado em *blushes* e batons (LAURO, 1995).

O vermelho-de-beterraba é o corante extraído das raízes da beterraba, conhecida cientificamente por *Beta vulgares L.*, a partir do suco obtido por prensagem ou por extração aquosa e posterior purificação (TAKAHASHI, 1987). O produto possui vários pigmentos, sendo eles pertencentes ao grupo das betalaínas.

As betalaínas possuem dois tipos de pigmentos: betacianinas (vermelhas) e as betaxantinas (amarelas), sendo o principal cromóforo das betacianinas as betaninas (70 a 95%) (ARAÚJO, 1995); em pequenas quantidades, a isobetanina, prebetanina e isoprebetanina; e os da betaxantinas são vulgaxantina I e vulgaxantina II (GUIMARÃES, 1987; BOBBIO e BOBBIO, 1992b).

A betanina é estável em pH entre 4,0 e 7,0 ( sua melhor faixa de pH para aplicação em alimentos), está presente em uma proporção de 0,3% a 0,4% no corante (FREUND e WASHAM, 1988) e é facilmente degradada na presença de luz e calor (pode ocorrer isomerização para a forma isobetanina); portanto, a adição deste corante deve ser feita após tratamento térmico (ARAÚJO, 1995). A presença de oxigênio, umidade e dióxido de enxofre limita sua aplicação a alimentos de “vida prateleira curta”, como laticínios, gelatinas, sorvetes, refrigerantes e carnes curadas (FREUND e WASHAM, 1988; GUIMARÃES, 1987).



O ácido ascórbico e o ácido cítrico podem ser adicionados aos processos, para controlar melhor a sua oxidação (ARAÚJO, 1995), permitindo assim que eles sejam adicionados a sorvetes, produtos congelados, sobremesas à base de frutas, bombons, pudins (FREUND e WASHAM, 1988), molhos, iogurtes e cosméticos (ARAÚJO, 1995).

A páprica é um corante obtido do pimentão vermelho-doce, conhecido cientificamente por *Capsicum annuum L.* (LAURO, 1991), bastante cultivado em climas temperados, como Leste Europeu, Espanha, Índia e Etiópia.

Os principais cromóforos da páprica são capsantina (representa cerca de 40 a 45%) e capsorubina, tendo em menor proporção os constituintes beta-caroteno (ARAÚJO, 1995) e xantofila. A páprica possui coloração entre o vermelho e o laranja.

Os pigmentos capsantina e capsorubina são sintetizados nos cromoplastos existentes nas polpas do fruto através da enzima capsantina-capsorubina sintetase (DERVERE et al., 1994).

Além de pimentões e pimentas, há outras fontes de capsantina, como as flores conhecidas cientificamente como *Cochlospermum vitifolium* (DIXIT e SRIVASTA, 1992) e *Tecoma argentea* (DIXIT, 1992).

A páprica é normalmente comercializada sob várias formas: páprica seca em pó, óleo-resina de páprica, óleo-resina de páprica solúvel em água (óleo-resina emulsificado com polisorbato 80) e óleo-resina de páprica desflavorizada, um produto lipossolúvel, concentrado, obtido a partir da extração do pó da páprica com solventes (FREUND e WASHAM, 1988).

Este corante tem muito valor como especiaria, sendo bastante empregado nas indústrias de temperos (condimentos), carnes (embutidos), maioneses, molhos, cereais, massas de padaria e queijos (LAURO, 1991).

Segundo MÍNGUEZ-MOSQUERA et al. (1994), a luz é o principal fator envolvido no processo de degradação destes pigmentos, e os óleos-resinas são mais estáveis e contêm maior concentração do pigmento; é, portanto, a forma mais empregada nos alimentos. ZAPATA et al. (1992) explicam que durante o processo de secagem do pimentão ocorrem alterações oxidativas e a

presença de metais, principalmente cobre, o qual favorece a degradação destes pigmentos (HOFBANEROVA et al., 1994); paralelo a estas degradações, podem ocorrer reações de escurecimento enzimático e não-enzimático durante a secagem (MÍNGUEZ-MOSQUERA et al., 1992). A adição de antioxidantes, o cuidado com o tipo do óleo a utilizar na preparação da forma óleo-resina, as embalagens adequadas e o armazenamento a frio, longe da ação direta da luz, tendem a reduzir os danos e aumentar a vida útil deste corante (ARAÚJO, 1995).

Um estudo desenvolvido por OK-SOO et al. (1994) constatou que a temperatura não é um fator determinante na degradação deste pigmento: ao aquecer um extrato contendo 97,8% de capsantina, foram necessárias mais de 3 horas a uma temperatura de 35 °C para a destruição de 90% do cromóforo.

As clorofilas são pigmentos importantes para a vida humana. Presentes nos cloroplastos das células, são responsáveis pela fotossíntese dos vegetais. Se não fosse a existência deste pigmento, possivelmente não se perceberia o verde das matas e da natureza vegetal.

As indústrias tentaram reproduzir o verde da clorofila, criando diversos corantes sintéticos como: verde-sólido, verde-guinéu B, verde-firme FC, verde-luz SF e verde-rápido (FAO/WHO, 1994). É comum as indústrias misturarem o amaranto com indigotina e tartrazina com indigotina para obter a coloração verde e aplicá-la em alguns produtos, principalmente em pós, para sucos artificiais e balas com sabor de limão.

As clorofilas são os pigmentos mais abundantes na natureza e estão presentes de forma variada. Este pigmento verde é formado principalmente por dois cromóforos: clorofila a e clorofila b (BOBBIO, 1992), sendo já estudada a clorofila c, presente nas algas marrons, e a clorofila d, presente nas algas vermelhas (FREUND e WASHAM, 1988).

Vários são os fatores que afetam a estabilidade da clorofila, dentre eles se destacam a presença da luz, as enzimas clorofilases e o oxigênio. Todos aceleram o processo de fotoxidação do pigmento (BOBBIO F., 1992).

As clorofilas e os complexos de clorofilas cúpricas têm seu uso liberado na Rússia e União Européia (FREUND e WASHAM, 1988). Estes pigmentos

são muito bem aplicados em queijos, sorvetes, bebidas, chocolates e biscoitos (FREUND e WASHAM, 1988). Na indústria de cosméticos têm vasta aplicação, que vai desde os produtos de higiene oral à perfumaria.

Existe hoje na natureza uma infinidade de fontes de corantes naturais com grande potencial para colorir os alimentos; como exemplo das novas descobertas há cultura de tecidos e cultura de células, usadas com sucesso para a produção comercial de pigmentos (ILKER, 1987); carotenóides, antocianinas e betalainas podem ser sintetizados e cultivados por este processo em elevados níveis (STAFFORD, 1992).

A hemoglobina, considerada um corante natural, é obtida pela adição, ao sangue de bovinos e suínos (saudáveis), de agentes anticoagulantes (citrato de sódio, polifosfatos de sódio) através do uso de tecnologia adequada, seguida ou não do processo de desfibrinação e separação da hemoglobina por centrifugação. A forma em pó pode ser obtida com adição de veículos permitidos para alimentos e posterior secagem. Encontrado no mercado em preparações sólidas e líquidas, possui como princípio corante o grupo prostético heme, pertencente à classe das Porfirinas. Pó ou líquido possuem no mínimo 30% de fração vermelha do sangue dispersa em veículo adequado ao emprego em alimentos; são usados principalmente nos produtos cárneos (TAKAHASHI, 1987).

## **2.8. Novas fontes de corantes naturais**

As novas fontes destacam-se com potencial para produção de corantes, com suas respectivas famílias: dendê (*Flaes guinensis*), cacau (*Theobroma cacao L.*), jenipapo (*Genipa americana*), açai (*Euterpe alata*), cará-roxo (*Dioscora alata*), buriti (*Palmae*), camapu (*Solanaceae*), carajuru (*Bigniaceae*), cumatê (*Myrtaceae*), guaraná (*Sapindaceae*), mucajá (*Palmae*), pequi (*Caryocaraceae*), pupunha (*Palmae*), tatajuba (*Moraceae*), tucumã (*Palmae*) e indigofera (*Leguminosae.*); há ainda outras fontes, como tabatinga, Cury e Caraju do Pará, que ainda não possuem famílias identificadas e classificadas na Botânica. As novas fontes, assim como as fontes conhecidas, devem ser

cultivadas sem agredir o meio ambiente e sem provocar danos às matas tropicais, enfim, respeitando e vivendo em equilíbrio com a natureza.

Atualmente, existem grupos de pesquisadores de diversos países desenvolvendo pesquisas na Floresta Amazônica, bem como em outras áreas, só não se sabe a abrangência de suas descobertas. É bem provável que já sejam conhecidas outras fontes que não foram citadas, que são para nós desconhecidas.

No Japão e na China são produzidos corantes extraídos de fontes naturais, como: monascus, corante que possui coloração que vai do vermelho ao laranja, sendo produzido por fermentação do arroz, por meio de espécies de fungos, resultando no *red rice* ou *red kojic rice*, seguido de um processo de purificação. As duas espécies de fungos mais utilizadas são *Monascus purpureus* e *Monascus anka*, que produzem os pigmentos: monascina, ankaflavina, rubropunctatina e monascorubina. São estáveis em pH 2 a 10 (FRANCIS, 1987). É um corante muito usado em carnes, peixes, bebidas, sorvetes e confeitaria, sendo o *red rice* bastante consumido na Europa pela indústria de carnes. É solúvel em água e com potencial para substituir o carmim, principalmente por apresentar custo de produção menor.

A gardênia (amarela e azul) produzida a partir das flores e dos frutos da planta é usada principalmente em confeitarias, bebidas doces e sorvetes.

O carthamus, extraído das flores de girassol, cuja cor é amarelo-brilhante, possui boa estabilidade ao calor e, em pH entre 3 e 8, pode ser estocado protegido da luz em temperatura abaixo de 15 °C por até três meses; é aplicado em bebidas, sorvetes, confeitarias, iogurtes, geléias e gelatinas, podendo ainda ser adicionado diretamente aos alimentos (CHR. HANSEN, 1996).

O *red sorghum*, extraído do sorgo com solução de etanol, possui boa aplicação em biscoitos e *red cabbage* e tem como principal pigmento as antocianinas, sendo mais vermelhos e mais estáveis que o pigmento da beterraba em meios com pH neutro. O *radish red* é um corante vermelho-escuro solúvel em água e possui como principal pigmento as antocianinas (CHR. HANSEN, 1996).

O chá verde possui coloração que varia entre o verde e o amarelo, é extraído com vários polifenóis, aos quais se atribuem ação antioxidante, e é bastante aplicado em bebidas, confeitarias e várias preparações com vegetais (CHR. HANSEN, 1996).

Os pigmentos das microalgas vermelhas, recém-descobertos como fontes alternativas, cujos pigmentos são conhecidos como Phycobiliproteínas (Phycocyanins e Phycoerytrins), com variação de cor do vermelho ao azul, podem ser usados em alimentos e cosméticos em substituição aos corantes sintéticos (ARAD et al., 1992). A cada década novos rumos vão sendo traçados pela descoberta de novas fontes.

## **2.9. Corantes sintéticos**

Sob o ponto de vista técnico, são inegáveis os benefícios obtidos com o emprego dos corantes sintéticos nas indústrias de alimentos, considerando que os mesmos possuem baixo custo, melhor poder tintorial, boa estabilidade (FRANCIS, 1992) e que fornecem grande faixa de coloração, proporcionando infinita variação de tons e garantindo aos processadores de alimentos a tonalidade adequada ao produto que se pretende colorir.

Embora a tendência atual seja a substituição dos corantes sintéticos pelos naturais, os primeiros ainda são bastante utilizados no mundo ocidental (BONATO et al., 1990).

Na classificação dos corantes sintéticos têm-se, xantenos (eritrosina), trifenilmetanos (azul-brilhante), monoazos (vermelho-sólido E, escarlate GN, ponceau 4 R, vermelho 40, amarelo-crepúsculo e laranja GGN) (LORENA, 1987; VALIM, 1989), pirazolone (tartrazina) e indigóide (indigotina) (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

O uso de corantes monoazos em alimentos, no passado, já teve sérias conseqüências, devido ao desenvolvimento de carcinogênese hepática. A maioria dos corantes sintéticos possui em sua estrutura a ligação azo, que, quando

presente nos alimentos ou ao sofrer degradações durante a estocagem, pode originar metabólitos cuja toxicidade é ainda desconhecida (TOLEDO, 1984).

Em estudo “in vitro”, ao analisar o efeito dos corantes sintéticos na respiração mitocondrial de ratos, observou-se que os corantes sintéticos (eritrosina, vermelho-sólido E, azul-brilhante e escarlate GN) diminuam o coeficiente respiratório. Substâncias presentes nos corantes, como rotenona, antimicina A e cianeto, inibem o transporte de elétrons na cadeia respiratória. A oligomicina é outro exemplo clássico de inibidor da enzima ATP-sintetase, inibindo, assim, a fosforilação oxidativa (VALIN, 1989).

Não se pode ignorar que em algumas áreas do mundo existem deficiências humanas, determinadas geneticamente, que criam sensibilidade ao contato com certas substâncias. Animais experimentais que são testados não estão expostos às mesmas variedades de danos ambientais que caracterizam a condição humana, os quais, juntos, poderiam ter efeito sinérgico (TOLEDO, 1984).

Muita atenção deve ser dada quanto à utilização destes corantes, lembrando que o uso indiscriminado acabou originando intoxicações por chumbo, arsênico e mercúrio (RODRIGUES, 1995). Atualmente, nos Estados Unidos, dos 80 tipos empregados anteriormente, são permitidos apenas sete: eritrosina, vermelho 40, tartrazina, amarelo-crepúsculo, azul-brilhante, indigotina e verde-sólido (HALLAGAN, 1991).

Em uma pesquisa desenvolvida no Brasil, verificou-se, entre os produtos analisados (pós para gelatinas, refrescos prontos, xaropes, refrigerantes e balas), o seguinte consumo de corantes: tartrazina (41%), amarelo-crepúsculo (32%), amaranço (24%), indigotina (22%) e vermelho-sólido E (14%) (TOLEDO, 1990).

Em estudo realizado no interior de São Paulo, com crianças em idade escolar, foram analisados vários alimentos, verificando-se que amaranço é muito utilizado nos produtos de sabor cereja ou morango; tartrazina, em produtos de sabor abacaxi e limão; amarelo-crepúsculo, para os produtos de sabor laranja; e vermelho-sólido para os de sabor framboesa ou morango (SZTAJN, 1988).

Os corantes sintéticos têm sido alvo de muitas críticas, por seu emprego desnecessário em grande variedade de alimentos, justificando seu uso apenas por questões culturais (TOLEDO, 1990), que valorizam apenas a aparência do alimento, cujo único objetivo é torná-lo o mais agradável possível, principalmente para o público infantil, o qual é o mais atraído pelas cores, sendo mais vulnerável a sua exposição.

YABIKU (1992) sugere que é preferível o uso de corantes sintéticos que já foram testados e dos quais se conhece a composição ao uso do natural, que pode conter agrotóxicos ou ter sido adulterado; e afirma que os corantes sintéticos usados dentro dos limites da legislação brasileira são seguros.

Diante de tantas correntes de prós e contras sobre o uso de corantes sintéticos, fica, realmente, difícil para o consumidor saber posicionar-se diante dos produtos oferecidos no mercado.

Amarelo-crepúsculo, conhecido no mundo inteiro como o *sunset yellow* FCF, classificado quimicamente como um monoazo, apresenta cor que varia de amarelo a amarelo-avermelhado (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

Foi sintetizado pela primeira vez em 1878 e tem sido usado nos Estados Unidos desde 1929. A partir de 1972, passou a ser fabricado na Europa Ocidental e no Japão e aplicado em uma variedade de alimentos, cosméticos e medicamentos; foi aprovado em quase todos os países dos cinco continentes (Vettorazzi, 1981, citado por VALIN, 1989).

Apresenta boa estabilidade ao calor, mas é sensível à luz e à oxidação. Possui excelente estabilidade em pH 3 a 8 e 87% de concentração da cor (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

A tartrazina, conhecida como FD&C *tartrazine yellow* N° 5, é um corante sintético usado no mundo inteiro e muito aplicado em alimentos como doces (balas e bombons), gelatinas, sorvetes, pós para refrescos, produtos à base de cereais, bebidas, drogas e cosméticos (BORZELLECA e HALLAGAN, 1992). Na classificação química pertence ao grupo Pyrazolone, possuindo uma cor que varia do amarelo vivo ao amarelo-limão (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

Apresenta boa estabilidade a luz, oxidação, pH 3 a 8, além de uma capacidade tintorial que lhe permite conferir 85% de concentração de cor; é solúvel em água, glicerina, propilenoglicol e etanol, mas é insolúvel em óleo vegetal (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

Segundo PIRAGIBE (1990), a literatura cita este corante como alergênico, motivo que levou a Farmacopéia Britânica a proibir seu emprego em medicamentos, especialmente os destinados às crianças. A tartrazina tem habilidade de induzir a formação de anticorpos específicos (TOLEDO, 1984).

Pertencendo à família dos monoazos, o Ponceau 4R, ou *Red* N° 6, é um corante que apresenta variação de tons, dentro do vermelho, muito ampla. Possui boa estabilidade a luz, oxidação, calor e pH 3, com moderada estabilidade em pH 7. Apresenta 85% de concentração de cor (CERTIFIED COLOURS [199\_]). Tem vasta aplicação, podendo ser adicionado a gelatinas, sorvetes, bebidas, doces e pós para refrescos (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

A eritrosina, conhecida como *FD&C Erythrosine Red* N° 3, é um corante sintético que apresenta tons rosa-azulados, sendo classificado quimicamente como um xanteno. É estável em pH 7 e 8 e bastante instável a luz e a calor. Possui concentração mínima de cor relativa a 87% (CERTIFIED COLOURS [199\_]), podendo ser aplicado em gelatinas, sorvetes, doces, produtos de confeitaria, produtos à base de cereais (CERTIFIED COLOURS [199\_]), conservas de frutas e vegetais e produtos à base de peixe (BORZELLECA e HALLAGAN, 1992).

Este corante tem sido associado com o aumento da incidência de doenças na tireóide, devido ao seu alto conteúdo de iodo (58%) (TOLEDO, 1984).

Apresentando uma variação de tons do vermelho ao azul, o amaranto, ou *Red* N° 2, é classificado quimicamente como um corante monoazo. Possui boa estabilidade ao calor e em pH 3 a 7 e moderada estabilidade à luz e oxidação. Possui 85% de concentração de cor (CERTIFIED COLOURS [199\_]). Pode ser aplicado em sorvetes, balas e sobremesas de modo geral (CERTIFIED COLOURS [199\_]).



A indigotina é conhecida também como *Blue* N° 2 ou *FD&C Indigo Carmine*. Apresenta boa estabilidade à luz, porém pouca estabilidade a oxigênio, calor e em pH 3. Possui como tom de cor o azul-profundo. Sua concentração mínima de cor é 85%. Sua aplicação abrange gelatinas, refrescos, pós para bebidas, doces, azeites, gorduras e produtos à base de cereais (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

Para se obter um tom de azul mais claro, pode-se utilizar o azul-brilhante, conhecido também como *FD&C Brilliant Blue* N° 1. Possui concentração mínima da cor relativa a 85%. É pouco estável a variações de pH acima de 7 e possui moderada estabilidade a calor, luz e oxigênio, sendo classificado quimicamente como um trifenilmetano. Pode ser empregado em gelatinas, refrescos, pós para bebidas, doces, azeites, gorduras e produtos à base de cereais (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

O corante sintético vermelho 40 é conhecido na maioria dos continentes como *FD&C Allura red* N° 40. Apresenta cor vermelho-alaranjada e possui boa estabilidade à luz, calor e em pH 3 a 8, sendo regularmente estável na presença do oxigênio. Classificado quimicamente como um monoazo, possui 87%, no mínimo, de concentração de cor (CERTIFIED COLOURS [199\_]). É muito aplicado em doces e bebidas (BORZELLECA e HALLAGAN, 1992) gelatinas, sorvetes, drogas e cosméticos (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

Outro corante bastante comercializado entre os sintéticos é o carmoisina, conhecido como *Carmoisine Red* N° 5, que possui tonalidade variando do vermelho intenso ao azul e pertence à família dos monoazos. Apresenta boa estabilidade a luz, oxigênio e calor e moderada estabilidade em pH 3 a 8. Este corante apresenta 85%, no mínimo, de concentração de cor (CERTIFIED COLOURS [199\_]). Tem como campo de aplicação gelatinas, refrescos, pós para bebidas, doces, azeites, gorduras e produtos à base de cereais (CERTIFIED COLOURS [199\_]).

## 2.10. Corantes caramelos

O corante caramelo é um dos mais antigos e mais populares corantes alimentícios em uso hoje em dia (CORANTE [ 199\_ ]). Possui cor que varia do marrom-escuro ao preto; na forma líquida e em pó, tem características de açúcar queimado. São agregados coloidais dispersos na água e no álcool.

Segundo o FD&A, esta substância é segura quando usada sob boas práticas de fabricação, sendo produzida por tratamento térmico dos carboidratos em condições controladas de temperatura, pressão, pH e concentração de reagentes.

Há várias fontes deste carboidrato, destacando-se: dextrose, açúcar invertido, lactose, sacarose, xarope de malte, melaço, hidrolisados de amido (CAMEL [19\_ ]). O carboidrato preferencialmente utilizado na produção do corante caramelo é o amido hidrolisado, ou xarope de amido, contendo alto grau de dextrose, fator que contribui para detenção de um corante caramelo de melhor qualidade (THE BASICS OF CAMEL COLOURS [199\_]). A sacarose e o xarope invertido também são utilizados, sendo os resultados obtidos inferiores aos xaropes que contêm alto grau de dextrose (CORANTE [199\_]).

O Comitê Especializado em Aditivos Alimentares e a FAO (Food and Agriculture Organization) dividiram os corantes caramelos em quatro classes diferentes, as quais estão relacionadas com os reagentes utilizados na sua produção (CORANTE [199\_]), sendo:

Classe I - corante caramelo puro

Classe II - corante caramelo sulfito cáustico

Classe III - corante caramelo processo de amônia

Classe IV - corante caramelo processo sulfito amônia

O corante caramelo tem boa estabilidade a uma larga faixa de pH entre 2 e 10. A maioria dos corantes caramelos com uma faixa de pH entre 2 e 5 proporciona boa estabilidade microbiológica e cargas iônicas positiva e negativa, sendo grande parte dos corantes utilizados hoje em dia carregados

negativamente. Este tipo de corante é produzido utilizando-se sulfito; entretanto, há aplicações onde os corantes caramelos catiônicos (positivos) são desejáveis, como por exemplo em produtos que contenham proteínas (produtos cárneos e cervejas) (CORANTE [199\_]).

O corante caramelo com baixa viscosidade é fácil de ser manuseado, geralmente se dissolve mais rápido e possui maior estabilidade; seu controle microbiológico é atribuído a altas temperaturas, altas pressões, pH ácido e alto peso específico do produto envolvido no processo.

Existem hoje, no mercado, corantes caramelos de “simples e dupla intensidade”; os corantes caramelos de dupla intensidade foram feitos para serem utilizados em bebidas dietéticas, por estarem com o valor calórico reduzido em mais de 30% (CORANTE [199\_]).

Em muitas bebidas a clareza é uma característica muito importante. O corante caramelo produz cargas iônicas que são capazes de interagir com alguns ingredientes e provocar floculação e turbidez ao produto. Sucos possuem tanino e pectina, que, ao reagirem com o caramelo, provocam turbidez. Bebidas carbonatadas e esportivas levam vantagem com a adição do corante caramelo, por serem supostamente turbadas. Portanto, escolher o corante caramelo com a carga apropriada é um ponto crítico da operação (CORANTE [199\_]).

O corante caramelo possui alto valor calórico, conferido pelo alto teor de carboidrato presente, sendo realmente necessário que se tenha muito critério ao adicioná-lo em produtos dietéticos. É conhecido por ser um corante ácido-resistente, que pode ser utilizado em bebidas carbonatadas, sendo estável ao entrar em contato com o ácido fosfórico. Além dessas qualidades, possui características adicionais, funciona como barreira de luz e ajuda na prevenção da oxidação dos componentes do flavor das bebidas engarrafadas, agindo como emulsificante e evitando a formação de certos tipos de flocos (CORANTE [199\_]).

Para cola e outras bebidas carbonatadas, o corante caramelo é sempre utilizado em baixas concentrações, para realçar os tons amarelo e dourado. Bebidas alcoólicas como uísque, rum escuro e cervejas contêm o corante

caramelo, para padronização da coloração (CORANTE [199\_]). Pode, ainda, ser aplicado em refrigerantes, produtos de padaria (pães, bolos e biscoitos), sobremesas, carnes grelhadas, vinhos, licores, molho de soja, vinagres, cidras, carnes em conserva, xaropes, preparações farmacêuticas, café torrado etc. (THE BASICS OF CAMEL COLOURS [199\_]).

As reações de caramelização do corante caramelo comercial são tão complexas que a tentativa de definir sua estrutura química tem sido um grande desafio para a química clássica (CORANTE [199\_]).

### **2.11. Corantes sintéticos idênticos aos naturais**

Beta-apo-8'-carotenoids é um carotenóide obtido por síntese química; 0,8 µg de beta-apo-8'carotenal corresponde a uma unidade internacional de vitamina A (TAKAHASHI, 1987), e 1 mg de retinol possui 12 mg de β-apo-8'-carotenoids; este corante é uma pró-vitamina, que se converte em vitamina A na mucosa intestinal. É classificado como não-tóxico. Segundo TAKAHASHI (1987), o corante apresenta-se na forma em pó ou suspensões; a forma em pó e os grânulos são hidromiscíveis, e as suspensões, dispersas em óleo vegetal. É aplicado em gorduras, margarinas, maionese, queijo e outros produtos contendo gorduras. Sua cor varia de violeta a vermelho, sendo normalmente comercializado na forma em pó. É insolúvel em água e glicerol; ligeiramente solúvel em álcool, gorduras e óleos; em menor intensidade em acetonas; e relativamente solúvel em clorofórmio e benzeno. É sensível a luz, ar e ácidos (PRODUCTS, 1996).

Beta-caroteno é um corante cuja cor varia entre o amarelo e o laranja. Elaborado através da síntese química, é um carotenóide com 0,6 µg de beta-caroteno, que corresponde a uma unidade internacional de vitamina A. É muito aplicado nas indústrias de óleos e gorduras, margarinas, manteigas, queijos, laticínios, sorvetes, sopas, molhos e produtos de panificação que contenham ovos. Em temperaturas acima de 60°C isomeriza-se e perde a cor (PRODUCTS, 1996).

É permitida pela legislação brasileira a sua adição a massas num teor referente a 200UI/100g (TAKAHASHI et al., 1990). As preparações apresentam-se na forma de óleos viscosos; já as preparações hidromiscíveis apresentam-se em forma de pó e grânulos. Em trabalho realizado em 53 amostras de massas alimentícias vitaminadas com ovos, verificou-se que 41,51% das amostras apresentaram teor abaixo do permitido pela legislação e que 77,27% das amostras apresentaram a presença de urucum e cúrcuma (TAKAHASHI et al., 1990) como corantes adicionais para conferir melhor cor. É sensível a oxigênio, luz, calor e misturas. É utilizado em aplicações farmacêuticas e em alimentos.

O éster metílico ou etílico de ácido beta-apo-8'carotenóico é um corante que pertence ao grupo dos carotenóides com atividade pró-vitamina A. Sua composição é de 20% Ethyl apocarotenoato, 79% de óleo de milho e 1% de DL- $\alpha$ -tocoferol. Em 1mg de retinol há 12 mg de ethyl apocarotenóico. É muito aplicado em gorduras, óleos, maioneses, molhos e outros produtos contendo gordura. Deve ser estocado em temperaturas entre 4 e 10°C e só resiste a temperaturas de 60°C. É sensível a oxigênio atmosférico, luz, calor e misturas (PRODUCTS, 1996).

As xantofilas (cantaxantina, criptoxantina, flavoxantina, rodoxantina, luteína, rubixantina, violaxantina) (BRASIL, 1988) são carotenóides que podem ser obtidos por síntese química. Encontram-se disponíveis no mercado da mesma forma que os outros.

Embora não esteja presente nas tabelas elaboradas pela FAO/WHO (Food and Agriculture Organization)/World Health Organization) com sua IDA calculada, a clorofila - cúprica de sódio e, ou, potássio é um corante classificado como sintético idêntico ao natural. Geralmente é comercializado na forma em pó e produzido a partir da planta, de onde se extrai a clorofila, transformada em clorofilina cúprica, com subsequente purificação e conversão para um sal de sódio e potássio. Pode ser armazenado por mais de 12 meses em locais secos e frescos, e, se colocados em temperatura entre 0 e 5°C, podem prolongar sua vida útil (CHR. HANSEN, 1996).

A clorofila cúprica de sódio e, ou, potássio são ésteres que possuem estrutura anelar com quatro anéis pirrólicos e o magnésio no centro. É relativamente estável em pH alcalino; em meios ácidos perde o Mg e transforma-se em feofitina, com conseqüente perda da coloração. Pode ser comercializada na forma em pó ou solução aquosa e aplicada em sorvetes, confeitarias, geléias e outros produtos que contenham fase aquosa (CHR. HANSEN, 1996).

A riboflavina é uma vitamina que, por possuir uma cor que varia do amarelo ao laranja, pode ser utilizada como corante (PRODUCTS, 1996), sendo uma substância que deve estar inteiramente protegida da luz solar. Possui um comprimento de onda de 460 nm e tem como principal constituinte o hidrossulfito de sódio (MARMION, 1991). É solúvel em água, ligeiramente solúvel em soluções alcalinas e insolúvel em etanol, acetona, clorofórmio e éter. Deve ser conservada em temperaturas abaixo de 25°C. Tem aplicações farmacêuticas e em alimentos, sendo empregada em bebidas, produtos de confeitaria, sorvetes, sobremesas, sopas, maioneses e queijos (PRODUCTS, 1996).

## **2.12. Corantes inorgânicos**

O alumínio é um corante prateado, preparado a partir de partículas virgens de alumínio, que possui os seguintes teores de metais pesados: mercúrio 1 ppm, ác. arsênico 3 ppm, chumbo 20 ppm e alumínio 99% (teor mínimo) (MARMION, 1991).

O carbonato de cálcio é um corante branco, bastante empregado nas indústrias de produtos de higiene oral, principalmente em pastas de dentes. É sensível à luz. Possui em sua composição chumbo a 10 ppm, flúor 50 ppm, ác. arsênico 3 ppm, magnésio e sais de álcalis a 1% e bário 2,5%; e os compostos da base seca devem estar entre 98 e 100% (MARMION, 1991).

O óxido e hidróxido de ferro é um corante derivado da combinação de vários óxidos de ferro preparados sinteticamente, incluindo as formas hidratadas. Sua composição química varia de acordo com a fabricação; normalmente podem

ser representados como:  $\text{FeO} \cdot \text{XH}_2\text{O}$ ,  $\text{FeO}_3 \cdot \text{XH}_2\text{O}$ , ou na forma de sulfato ferroso,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . As formas mais usadas são amarelo, ocre, marrom e vermelho, que podem ser obtidas do hidróxido de ferro, e a cor preta, através do óxido de ferro. As tonalidades deste corante dependem das condições de precipitação e oxidação. A maior aplicação deste corante é como cosméticos, destacando-se a maquiagem para os olhos e os pós para a face. Pode ainda ser utilizado em alimentos e drogas, não excedendo 0,25% por kg de peso corpóreo (MARMION, 1991).

O dióxido de titânio, conhecido por sua fórmula  $\text{TiO}_2$ , é um corante branco que existe na natureza em três formas cristalinas: anatase, brookite e rutilo, sendo a forma anatase a mais comumente conhecida e avaliada. Trata-se de um corante bastante estável a luz, oxidação, mudanças de pH e ataques de microrganismos. É geralmente insolúvel para a maioria dos solventes. Preparado sinteticamente, pode ser usado como aditivo em alimentos como confeitarias, massas, queijos e sorvetes, não ultrapassando o índice de 1%.

É bastante usado nas indústrias farmacêuticas, para revestir drágeas; nas indústrias de cosméticos é empregado em sombras, batons, pó facial, *rouge* etc. Possui algumas desvantagens, como: reage facilmente com outros ingredientes, resultando em uma cor azul; não é um corante apropriado para utilização em misturas; e possui habilidade de catalisar a oxidação dos perfumes. Seu maior concorrente é o óxido de zinco (MARMION, 1991).

### **2.13. Toxicidade dos corantes**

Os aspectos toxicológicos dos corantes, principalmente em relação àqueles permitidos para uso no Brasil, são de grande importância.

Estudos toxicológicos de mutagenicidade e toxicidade aguda, realizados em 1964, 1969 e 1974 pela FAO/WHO para definir a IDA (Ingestão Diária Aceitável), demonstram em seus resultados que o corante de urucum, numa concentração de 0,5g/100ml nas culturas de *Escherichia coli* e *Salmonella typhimurium* e  $\text{DL}_{50}$  a uma concentração de 21mg/kg, em ratos, não induziu

genotoxicidade detectável, sendo ainda observado que doses a uma concentração de 1mg/ml exibem propriedades antiespasmódicas e hipotensivas. Neste mesmo trabalho, foram realizados estudos de curto e longo prazo, feitos em ratos, camundongos, cachorros, porcos e homem.

Os estudos a curto prazo, feitos em ratos, camundongos, cachorros e porcos, e os estudos a longo prazo, realizados em camundongos, ratos e no homem, demonstraram que, após serem submetidos à administração do corante urucum, eles não apresentaram formação de tumores, nem alterações em exames hematológicos, histopatológicos e renais, peso das vísceras, crescimento e reprodução, ficando ainda claro que este corante não se acumulava nos tecidos.

Num estudo realizado em camundongos de ambos os sexos, os quais foram alimentados com uma dieta contendo o corante de carmim nas concentrações de 0,3; 0,75; 1,5 e 6%, nenhum deles mostrou toxicidade clara nos órgãos (fígado, baço, rim, pâncreas, coração e pulmão); nenhuma alteração bioquímica foi encontrada na atividade de fosfatase alcalina, transaminase glutâmico-oxalato, proteína total, albumina, uréia e glicose (MORI et al., 1991).

Estudos farmacológicos da antocianina apontam para a ação vasodilatadora, sedativa e melhoria da acuidade visual em coelhos que receberam doses relativas a 25mg/kg, 500mg/kg e 700mg/kg, respectivamente. Na reprodução, mesmo oferecendo altas dosagens, não se verificou nenhuma alteração ou diminuição de peso corpóreo. Não foi observado efeito teratogênico em ratos, camundongos e coelhos que receberam doses referentes a 1,5, 3,0 ou 439,0 g/kg em três gerações sucessivas. Estudos de toxicidade aguda comprovam que, ao administrar em camundongos e ratos doses de 0 a 25mg/kg e em ratos doses relativas a 20 mg/kg, foram observadas convulsões e morte, dando espaço para se questionar sobre a restrita IDA de 2,5 mg/kg para as antocianinas (INTERNATIONAL, 1982). A atividade antioxidante das antocianinas vem sendo observada (SELVAM et al. 1995; TAMURA e YAMAGAMI, 1994), assim como sua capacidade de reduzir as interações envolvendo aterogêneses e trombose (KINSELLA et al., 1993). Em outro estudo realizado com ratos durante três semanas, administrando colesterol em



sua alimentação, verificou-se que havia decréscimo da atividade aterogênica nos animais que recebiam doses da antocianina do gênero *Bassica campestris L.* (IGARASHI et al., 1989; KINSELLA et al., 1993). Os pigmentos como a cianidina-3-O-glicosídeo e a cianidina das antocianinas mostraram importante papel na prevenção da formação de peróxidos nas membranas celulares (TSUDA et al., 1994).

O corante cúrcuma, sob o ponto de vista bioquímico, aumenta a excreção do colesterol. Em estudos realizados em enzimas retiradas dos tecidos hepáticos dos ratos foram verificados os efeitos da curcumina com o metabolismo dos ácidos biliares e colesterol. A atividade da enzima colesterol-7- $\alpha$ -hidroxilase aumentava significativamente em ratos tratados com curcumina (SRINIVASAN e SAMBAIAH, 1991). Outros estudos observaram que a curcumina aumenta a excreção fecal do colesterol e dos ácidos biliares; as  $\alpha$  e  $\beta$ -lipoproteínas, detectadas no sangue dos animais que receberam curcumina, mantiveram-se normais; e, ainda, pôde ser verificado que, do ponto de vista histológico, o colesterol decrescia quando as doses de curcumina eram elevadas (RAO et al., 1970). Segundo as avaliações, o corante é metabolizado rapidamente em concentrações de 3  $\mu$ g/ml de sangue. Os testes realizados para estudar a toxicidade genética não demonstraram nenhuma alteração; aplicando-se 500mg/kg/dia e 60mg/kg/dia de extrato alcoólico de cúrcuma em três gerações de ratos, não se observou diferença significativa em fertilidade, gestação, lactação, peso e número de filhotes (INTERNATIONAL, 1982).

Outros estudos a curto prazo foram conduzidos em ratos, porco-da-índia, cachorro, porco e macaco, e nenhuma alteração foi verificada nos parâmetros hematológicos, no peso e na histopatologia de fígado e rins. Estudos a longo prazo em ratos e cachorros, aos quais eram oferecidos 0,5% e 1,0% de cúrcuma comercial durante 17 meses, não revelaram nenhuma anormalidade (INTERNATIONAL, 1982).

Um estudo realizado em três gerações de ratos, na Índia, mostrou que, ao se administrar 500mg/kg de peso corpóreo de cúrcuma e 60mg/kg do extrato

alcoólico da mesma, não houve interferência na reprodução dos animais (BHAVANISHANKAR e MURTY, 1986).

O corante sintético Allura Red, administrado em camundongos nas concentrações de 0,42; 0,84 e 1,68 mg/100ml durante os períodos de pré-concepção, detectou acasalamento, gestação e lactação durante duas gerações destes animais, bem como alguns efeitos na sua reprodução e no seu comportamento neurológico, embora os resultados finais sugiram que o Allura Red pode não produzir efeitos na sua reprodução e no comportamento neurológico de humanos (TANAKA, 1994).

Estudos toxicológicos realizados com o corante sintético amarelo-crepúsculo não identificaram alterações bioquímicas, toxicidade nas culturas das células, efeitos na reprodução, mutagenicidade e teratogenicidade em diferentes animais. Estudos a curto prazo em ratos, porcos, camundongos e cachorros não revelaram nenhuma patologia macro ou microscópica ou formação de tumores. No entanto, testes de pele, usando este corante em pacientes sensíveis a p-fenilenediamina, produziram reações de sensibilidade. Esta reação pode ser explicada pela transformação que ocorre com compostos de estrutura quinona e pela habilidade dos compostos quinonas de combinar com certos constituintes do corpo (INTERNATIONAL, 1982). Outro estudo com amarelo-crepúsculo, ponceau 4r e tartrazina em mulheres de 24 anos de idade por um período de duas semanas, recebendo 50mg do corante em cápsulas, realizado na Suécia, confirma o aparecimento de vasculites e erupção cutânea (NIELS e KROG DAHL, 1991).

O corante caramelo classe IV, bastante aplicado em bebidas no Brasil, em uma quantidade relativa de 0 - 200g/kg de peso corpóreo, teve sua toxicidade crônica e subcrônica e seu potencial carcinogênico avaliados em ratos em que o corante foi administrado com água e oferecido livremente aos seis grupos com 30 ratos, os quais receberam 0; 2,5; 10,0 e 15,0 g/kg por peso corpóreo durante seis semanas; outros 12 grupos com 0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 g/kg de peso corpóreo, durante 12; e outro grupo, por mais 24 semanas. Testes bioquímicos (nitrogênio, fosfatase alcalina e proteína do soro) não demonstraram alterações.

Os testes toxicológicos de longa duração não detectaram efeitos tóxicos ou adversos aos animais (MACKENZIE et al., 1992). Há outros trabalhos feitos em ratos que relatam sua relação com a queda da taxa dos linfócitos no sangue quando associada a uma dieta pobre em vitamina B<sub>6</sub> (THUVANDER e OSCARSSON, 1994; HOUBEN e PENNINKS, 1994; HOUBEN et al., 1992a; HOUBEN et al., 1992b).

Em estudo realizado no Brasil em mitocôndrias isoladas de ratos, com os corantes eritrosina, ponceau 4r, vermelho 40, amarelo-crepúsculo, tartrazina, amaranto, azul-brilhante, azul-de-indigotina, fast red E, orange GGN e scarlet GN, observou-se que todos os corantes testados inibem a respiração mitocondrial, numa variação de 100% a 16% para eritrosina e tartrazina, respectivamente (REYES et al., 1996).

Foi também realizado no Brasil um estudo (YABIKU et al., 1986) em 17 amostras de urucum, 6 de cúrcuma, 9 de carmim, 10 de vermelho-de-beterraba, 4 de antocianina da casca da uva (enocianina) e 4 de clorofila cúprica, para identificar se atendiam às normas de identidade e qualidade estabelecida pela FAO/WHO e pesquisar seu grau de pureza (arsênico e chumbo), além da presença de adulterantes (corantes artificiais). Quanto ao teor de ácido arsênico e chumbo, todos estavam abaixo dos limites de pureza estabelecidos. Das 17 amostras de urucum, apenas 6 apresentavam-se dentro dos limites de qualidade; das 4 amostras de clorofilina cúprica, 2 apresentavam-se bem acima do limite máximo de 200mg/kg/Pc; e 2 amostras do corante cúrcuma apresentavam cromatos como adulterantes.

Muito cuidado deve ser tomado com os corantes que são adicionados às embalagens, pois os mesmos podem migrar para o produto e contaminá-los. Segundo um estudo, em que se analisaram 997 amostras, os teores de arsênico, chumbo e cádmio estão acima dos estabelecidos pela legislação brasileira (GARRIDO et al., 1991).

## **2.14. A arte de colorir os alimentos**

À medida que cresce o consumo de corantes naturais, aumentam as indagações acerca da segurança do seu uso. Em 1956 a FAO e a OMS (Organização Mundial de Saúde), através do International Program on Chemical Safety, criaram o JECFA (Expert Committee on Food Additives), um comitê cujo objetivo é assessorar os países membros. É representado por diversas nações, tendo como responsabilidade listar as substâncias caracterizadas como aditivos (de qualquer origem), analisar todos os contaminantes químicos e biológicos que possam ser adicionados aos alimentos, entre outras atribuições. Nos últimos 50 anos, com os progressos conquistados na agricultura e na tecnologia de alimentos, têm surgido profundas repercussões na produção, elaboração, no armazenamento, na distribuição e no consumo dos alimentos. Estes fatores, associados com a contaminação ambiental, despertam no povo a preocupação com a inocuidade dos alimentos e com a qualidade de vida (BOUTRIF, 1995) no planeta Terra.

O JECFA baseia suas decisões em dados fornecidos pelos delegados de cada governo ou peritos escolhidos da equipe de consultores da FAO e da OMS (SZTAJN, 1988).

Devido ao grande problema que o mercado internacional enfrentava quanto à diversidade de aditivos (NAZÁRIO, 1987), foi criado um órgão chamado Codex Alimentarius e, a partir dele, o CCFA (Comitê de Aditivos para Alimentos e Contaminantes), cujo objetivo era a elaboração de “Códigos de Alimentos” que criassem padrões, códigos de práticas e diretrizes gerais, assegurando a saúde do consumidor (KILLNER, 1987) e norteando a utilização dos aditivos e corantes de modo geral.

Vários são os tipos de corantes que gradualmente foram sendo incorporados aos alimentos e ao nosso dia-a-dia. De 1956 a 1993 já foram analisados vários corantes pelo FAO/WHO (World Health Organization) Expert Committee on Food Additives - JECFA (FAO/WHO, 1994), criados para diversos fins: alimentos, têxteis, tintas, farmacológicos, cosméticos, limpeza e

diagnóstica, conforme relação a seguir: ácido fucsínico FB; akanet e alkanin; alumínio em pó; amaranço; antocianina; azorubina; azul vrs; azul-brilhante FCF; ácido carmínico; amarelo-cartamus; amarelo-rápido AB; azul-de-indantreno RS; azul-patente V; amarelo-quinolino; açafraão; amarelo-naftol; amarelo-brilhante FCF; benzil-violeta 4B; bixina; beta-apo-8'-caroteno; beta-caroteno sintético; carbonato de cálcio; cantaxantina; carmim; corante caramelo, classe I; corante caramelo, classe II; corante caramelo, classe III; corante caramelo, classe iv; caroteno (algas); caroteno (natural); curcumina; clorofilinas complexo de cobre; clorofilas complexo de cobre; clorofilas; crisoina; citranaxantina; cúrcuma; dióxido de titânio; extrato de cochonilha; eosina; eritrosina; extrato de casca de uva; extrato de groselha; extrato de tagetes (cravo de defunto); carvão vegetal; flavour de fumaça; hidrogênio carbonato de cálcio; indigotina; laranja G; laranja GGN; laranja I; laranja M; licopeno; metil violeta; mistura de carotenóides; marrom FK; marrom HT; marrom-chocolate FB; norbixina; ouro (metálico); óxido de ferro preto; óxido de ferro vermelho; óxido de ferro amarelo; preto-carbono (fontes de hidrocarbono); preto 7984; preto-brilhante PN; orcil e orceína; óleo-resina de páprica; óleo resina de cúrcuma; ponceau 2R; ponceau 4R; ponceau 6R; ponceau SX; prata; quercitina e quercitron; rubino litol BK; rodamine B; riboflavina; riboflavina 5'-fosfato de sódio; vermelho cartamus; vermelho-cítrico n°2; verde-brilhante SF; verde-rápido FCF; vermelho-rápido; vermelho 10; vermelho 2g; vermelho 40; verde S; verde-gúinea B; vermelho-beterraba; vermelho-sudan G; scarlate GN; sementes persas; tartrazina; ultramarinos e urucum, todos liberados para uso.

A partir de ensaios biológicos e testes toxicológicos para sua utilização, foi determinada a IDA (Ingestão Diária Aceitável), estabelecida para cada corante (NAZÁRIO, 1989) liberado para uso.

No Brasil, a legislação de corantes, como de qualquer aditivo ou alimento, é da responsabilidade do Ministério da Saúde. A primeira tabela de aditivos foi apresentada no Brasil em 1961, sob o Decreto n° 50.040. Antes, as resoluções eram tomadas pela Comissão Permanente de Alimentos (CPAA), e, posteriormente, em 1969, sob o Decreto n° 986, foi criada a Comissão Nacional

de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), que passaria a controlar todas as decisões acerca da liberação de aditivos para alimentos no Brasil.

Anos mais tarde, em 1977, sob as Portarias nº 360/Bsb e 204/Bsb, foi criada a Câmara Técnica de Alimentos (CTA). A partir da Portaria 270/Bsb, em 19 de junho em 1978, a DINAL (Divisão Nacional de Vigilância Sanitária), pertencente à Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, passa a fazer toda e qualquer atribuição pertinente à liberação de aditivos em alimentos.

### **2.15. O mercado de corantes no Brasil**

A expectativa vivenciada no Brasil de hoje é de incremento no ritmo da atividade econômica, e esta realidade foi atingida graças à colaboração significativa do setor de alimentos, considerado a “âncora verde” do Plano Real. Com a economia se mantendo estável mesmo atravessando continuados ciclos de incertezas, o Brasil se credencia a comandar a produção de alimentos no mercado mundial através da abertura de mercados como: Mercosul; União Européia; Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico; Tratado de Livre Comércio da América do Norte; entre outros que possam surgir.

Atualmente, as exportações do setor de alimentos representam 29,1% (KLOTZ, 1996) de todas as exportações brasileiras. A demanda internacional por alimentos é cada vez maior. Hoje, a indústria de alimentação brasileira possui 38 mil empresas, 750 mil empregados diretos, faturamento anual de 58,1 bilhões (KLOTZ, 1996), sendo o crescimento do PIB em 95 de 4,1 % no faturamento real. Considerando que a maioria dos alimentos processados leva corantes, o crescimento desse setor tende a desenvolver-se cada vez mais no atual mercado.

Na visão de RIZZO (1996), presidente da ABIAM - Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas, no ano de 1995 e primeiro semestre de 1996 o crescimento ficou estagnado. A possibilidade de poder participar do mercado externo é o que mais atrai as

empresas de corantes naturais, pois o mercado interno para corantes cresce com certa lentidão, devido a um índice ainda baixo de consumo de alimentos industrializados.

Em meio a estas colocações o setor industrial vai crescendo e traçando seu perfil. Atualmente, existe no Brasil uma série de indústrias processadoras de corantes naturais, muito poucas na produção dos sintéticos, porém ligadas a grandes grupos, a maioria instalada próximo ao Estado de São Paulo, sendo as internacionais as que mais levam vantagem, por dominarem tecnologias mais sofisticadas (SATO e CHABARIBERY, 1992).

Com a abertura dos mercados comuns, que é uma tendência natural das economias, há invasão de produtos importados nas prateleiras dos supermercados (GUEDES, 1996), a preços competitivos e com qualidade muitas vezes superior ao produto nacional; portanto, a indústria brasileira precisa desenvolver novas tecnologias que tornem seu produto cada vez mais competitivo.

As empresas que compõem este mercado são diversificadas quanto à sua estrutura física, tecnológica e ideológica. Considerando aquelas pertencentes a um mesmo universo, podem ser citadas: CHR Hansen's Ind. e Com. Ltda., Baculê Agroindustrial Ltda., Basf Brasileira S/A, SBI System Bio Industries do Brasil Ltda., Caal - Casa Americana de Artigos para Laboratórios Ltda., IFF Essências Ltda., Brastóquio, Roche, Star & Arty Indredientes Alimentícios Ltda., Duas Rodas Industrial Ltda., Cordianil, Condicor, Star e Arty, Corin, Sabor, Liotécnica, Penina, Corantec, Sanrisil, Adicon, Firace, Orgâna, Simexport, M. Cassab, Laboratório Exato, Dragogo, Quest, Ciesa, Mix, Gremafer, Kraki Lopesco, CAQ - Casa Química, Divital, Coveg e Macalé.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIA. **O mercado brasileiro de alimentos industrializados**; produção e demanda: situação atual e perspectivas. São Paulo, SP, 1994. 65 p.
- ABIA. **Atualização. O mercado brasileiro de alimentos industrializados**; produção e demanda: situação e perspectivas. [ S. l: s. n.], [199 \_ ]. Paginação irregular.
- ABIA. **Investimentos da indústria da alimentação de 1995 a 2000**. São Paulo, SP, 1995. 28 p. (Mimeogr.)
- AGUIAR, P. A. L. **Codex alimentarius e a legislação brasileira**. São Paulo, SP: Nestlé, [199 \_ ]. p. 237-238. (Mimeogr.).
- AMAYA, D. R. O uso de carotenóides como corantes naturais em alimentos. In: **SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS**, 1, 1987, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP:ITAL, 1987. p.32.
- ANGELUCCI, E. Corantes naturais versus artificiais: vantagens e desvantagens. In: **SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS**, 1, 1987, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP:ITAL, 1987. p.8.
- ANGELUCCI, E. Corantes para alimentos e legislação brasileira. In: **SEMINÁRIO: CORANTES PARA ALIMENTOS**, 1, 1989, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP:ITAL, 1989. p. 2.
- ARAD, S., YARON, A. Natural pigments from red microalgae for use in foods and cosmetics. **Trends in Food Science & Tecnology**, v.3, p. 92-97, 1992.



- ARAÚJO, J. M. **Química dos alimentos: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 1995. Cap. 14, p. 279-295.
- BARA, M. T. F., VANETTI, M. C. D. Atividade antimicrobiana de corantes naturais sobre microorganismos patogênicos veiculados por alimentos. In: SEMINÁRIO: CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 1, 1992, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG:UFV, 1992. p.8.
- BENZI, L. D. Rótulos ainda não são prioridade para a indústria. **Revista de Alimentos & Tecnologia**, v.9, n.58, p.42, 1996.
- BHAVANISHANKAR, T. N. MURTY, V. S. Reproductive response of rats fed turmeric (*Curcuma longa L.*) and it's alcoholic extrat. **Journal of Food Science and Technology**, v.24, p.45-48, 1987.
- BOBBIO, P.A., BOBBIO, F.O. **Química de processamento de alimentos**. São Paulo: Varela, 1992a. Cap. 7, p. 105-119.
- BOBBIO, F.O., BOBBIO, P.A. **Introdução a química dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: 1992b. Cap. 5, p.191-223.
- BONATO, S. P., BRAGA, G. L. SILVA, C. H. et al. Determinação de corantes artificiais permitidos no brasil em produtos alimentícios. **Revista Farmácia Bioquímica.**, v.28, n.1, p. 30-42., 1992.
- BORZELLECA, F., HALLAGAN, B. J. Safety and regulatory status of food, drug and cosmetic color additives. In: FINLEY, J. W. ROBSON, S. F., ARMSTRONG, D. J. **Food safety assessment**. Washington:American Chemical Society:1992. Cap. 31, 377p.
- BOUTRIF, E. Fao's integrated on programe food control. **FNA/ANA**, v.13/14, p.41-47, 1995.
- BRASIL. Decreto nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprova a revisão das tabelas de aditivos, revoga portarias. **Diário Oficial da [Republica Federativa do Brasil]**, Brasilia, DF, v.103, n.58, p. 24716 a 24723, 19 de dez. 1988. Seção 1.
- BRASIL. Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961. Normas reguladoras de emprego de aditivos para alimentos. **Diário Oficial da [Republica Federativa do Brasil]**, Brasilia, DF, v .126, n.231, p. 138-140, 29 de maio. 1965. Seção 1.
- CARAMEL, Standart of Identity for caramel. Cod.of Federal Regulations, Title 21, Sec. 7385 [ 19\_ \_ ], não paginado, ( Mimeogr.).

- CARVALHO, E. L. Aditivos - Uma questão vital para o consumidor. **IV Catálogo Brasileiro de Produtos e Serviços**, São Paulo,SP: Julho, 1994, p.9.
- CARVALHO, P. R. N., SARANTÓPOULOS, C. I. G. L. Estudo -de- vida-prateleira do corante bixina extraído do urucum (*Bixa Orellana L.*). **Revista Nacional da Carne**, v.3, p. 23-30, 1994.
- CARVALHO, P. R. N. Potencialidades de corantes naturais. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, n.1, p. 244-245, 1992.
- CARVALHO, P. R. N. Corantes de urucum hidrossolúveis. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, n.1, p. 242-243, 1992.
- CARVALHO, P. R. N. Carotenóides. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas, SP. **Anais...Campinas, SP:ITAL**, 1991. p.59.
- CERTIFIED COLOURS (colorantes certificados para alimentos, medicamentos y cosméticos). Mexico,D.F. Pyosa, [199 \_ ]. Não paginado. (Mimeogr.).
- CHR. HANSEN. **Oriental Colors**. [S.l.:s. n.], 1996. 12 p. (Report.).
- CODEX alimentarius. **FNA/ANA**, v.11, p. 43-47, 1994.
- COLLINS, P., TIMBERLAKE, C. Recent developments of natural food colours. **Revista International Foods Ingredientes**, n. 6, p. 32-38, 1993.
- COMPÊNDIO da legislação de alimentos; consolidação das normas e padrões de alimentos, atos do Ministério da Saúde. São Paulo:ABIA, 1996. v.1, Cap 3, p. 3/33-3/36.s
- CORANTE caramelo. São Paulo,SP: Beraca Ingredientes, [199\_ ]. 8 p. (Mimeogr.).
- DAMASCENO, V. Guerra dos corantes sintéticos ressuscita os naturais. **Química e Derivados**, v.24, n.250, p.10-21, 1988.
- DERVERE, J., BOUVIER, F., STEPPUHN, J. K. Struture and expression of two plants genes encoding chomoplaste specific proteins. **Biochemical and Biophysics Reseach Communucations**, v.199, n.3, p.442-446, 1994.
- DIXIT, B. S., SRIVASTA, S. N. Flavonoids and carotenóides of *Cochlospermum vitifoleum* flowers. **Fitoterapia**, v.63,n.3,p.270, 1992.

- DIXIT, B. S., SRIVASTA, S. N. Flavonoids and carotenóides of *Tcoma argetea* flowers. **Fitoterapia**, v.63, n.3, p. 272, 1992.
- FAO/WHO. Expert committe on food additives. **Sumary of evaluations 1956-1993**. Rome, 1994. Paginação irregular.
- FARINA, M. **A psicodinâmica das cores em comunicação**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1986. 242 p.
- FERREIRA, V. L. P. A Cor no controle de qualidade. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas, SP. **Anais...**Campinas, SP:ITAL, 1991a. p. 45-51.
- FERREIRA, V. L. P. Teoria da cor. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991b, Campinas, SP. **Anais...**Campinas, SP:ITAL, 1991. p.7-34.
- FLORES, J. S. Porque o mundo não é cinza. **Revista Engenharia de Alimentos**, v.1, n.6, p.26-32, 1996.
- FOOD chemical codex III. 3. ed.Washington, D.C.: National Academy of Science . Washington, 1981, 68 p. (Mimeogr.).
- FRANCIS, F. J. A new group of food colorants. **Trends in Food Science & Technology**, v. 3, 1992, p. 27-30.
- FREUND, P. R., WASHAM, C. J. Natural color for use in food. **Cereal Foods World**, v.33, n.7, p.553-559, 1988.
- FRICK, D., MEGGOS, H. FD&C colors characteristics and uses. **Cereal Foods World**, v.33, n.7, p.570-574, 1988.
- GARRIDO S. N., PREGNOLATTO, P. N., MURATA, F. T. L. et al. Avaliação dos níveis de arsênio, chumbo e cádmio em corantes e pigmentos utilizados em embalagens para alimentos no período de 1982 a 1989. **Revista Instituto Adolf Lutz**, v.51, n.1/2, p.63-68, 1991.
- GAVA, A. J. Alguns aspectos da controvérsia sobre aditivos para alimentos. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS,1, 1987, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP: ITAL, 1987. p. 125.

- GHIRALDINI, E. Corantes naturais mais comumente utilizados na indústria de alimentos. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.2, n.1, p.83-87, 1994.
- GHIRALDINI, E. Implicações técnico-industriais para difusão do uso de corantes naturais. CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCUM, 1, 1994, Belém. **Anais...**Belém: EMBRAPA-CPATU,1994. p. 21.
- GHIRALDINI, E. Mercado de corantes naturais. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPOSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991. Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP:ITAL, 1991. p.79-82.
- GLÓRIA, M. B. A., PAZMIÑO-DURAN, E. A. Antocianinas de trevo roxo (*Oxalis sp.*) - estudos preliminares, In: CONGRESSO BRASILEIRO de CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15, 1996, Poços de Caldas, MG. **Resumos...**Poços de Caldas,MG:SBCTA, 1996. 238 p.
- GOLDMAM, S. **Psicodinâmica das cores**. 4.ed. Porto Alegre, RS: Simão Goldmam, 1964. Cap. 1, p. 7-19 .
- GUEDES, J. M. Inovações na indústria de alimentos. **Revista de Engenharia de Alimentos**, v.1, n.6, p.4, 1996.
- GUIMARÃES, I. S. S. Corantes naturais vermelhos e amarelos. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS, 1, 1987, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP:ITAL, 1987. p. 21.
- GUIMARÃES, I. S. S. Fontes alternativas de corantes naturais. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, n.1, p. 177-181, 1992.
- HAGUE, P. N., JACKSON, P. **Pesquisa de mercado**. São Paulo, SP: Presença, 1990. Cap. 6, p. 8.
- HALLAGAN, J. B The use of certified food color additives in the United States. **Cereal Foods World**, v.36, n.11, p.982, 1991.
- HARDING, J. Community colour controls. **British Food Journal**, v.93, n.4, p.14-18, 1991.
- HERRERA, J. **Produccion de colorantes naturales en El Peru**. Lima, Peru: Estadísticas Aduaneiras de El Peru, 1996. 12 p.

- HOFBANEROVA, H., CAMISOVA, C., NANOVA, A. Carotenoids changes in heated paprika **Cereal Foods World**, v. 40, n.7, p. 570-574, 1994.
- Houben, G. F., Penninks H. A. Immunotoxicity of the colour additive caramel colour III; A review on complicated issues in the safety evaluation of a food additive. **Toxicology**, v.91, p.289-302, 1994.
- Houben, G. F., Dokkum, W., Loveren, V. H. et al. Effects of caramel colour III on number of blood lymphocytes: A human study on caramel colour III immunotoxicity and a comparison of the results with data from rat studies. **Food Chemical Toxicology**, v.30, n.5, p.427-430, 1992a.
- Houben, G. F., Berg, H., Kuijpers, M. H. et al. Effects of the color additive caramel color and 2-Acetyl-4(5)-tetrahydroxybutylimidazole (THI) on the system of rats. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v.113, p. 43-54, 1992b.
- Igarashi, K., Abe, S., Satoh, J. et al. Effects of atsumi-kabu (*Red turnip, Brassica campestris L.*) anthocyanin on serum cholesterol levels in cholesterol fed rats. **Agriculture Biological Chemical**, v.54, n.1, p. 171-175, 1990.
- Ilker, R. In vitro pigment production an alternative to color synthesis. **Food Technology**, v.41, n.4, p. 70-88. 1987.
- INTERNATIONAL programme on chemical safety: toxicological evaluation of certain food additives. Rome: FAO, 1982. p.38. (WHO Food Additives Series, 17).
- Kamuf, W. E., O' Connor, P. **Caramel color: a lovely story**. [S. l.: s. n], [199\_]. 19 p. ( Mimeogr.).
- Killner, M., Codex alimentarius. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS,1, 1987, Campinas, SP. **Resumos...**Campinas: ITAL, 1987. p. 3.
- Kinsella, E. J., Frankel, E., Germam, B. et al. Possible mechanisms for the protective role of antioxidants in wine and plant foods. **Food Technology**, v.47, n.4, p. 85-89, 1993.
- Klotz, E. O brasileiro alimenta-se melhor. In: ABIA. **Catálogo Brasileiro das Indústrias de Alimentação** . São Paulo : Promotora, 1996. p. 9.
- KusuHara, K. Corantes naturais utilizados em alimentos no Japão. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.2, n.1, p. 100-102, 1994.

- LABUSA, T. P., BAISIER, W. The role of the federal government in food safety. *Rev. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.31, n.3, p. 165-176, 1992.
- LAURO, G. J. **Hand book of natural color**. Placentia, USA: La Monde Ltda, 1995, p. 7-27.
- LAURO, G. J. A primer on natural colors. *Cereal Foods World*, v.36, n.11, p.927-982, 1991.
- LORENA, W. Legislação de corantes. In: CONGRESSO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 1989, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP: ITAL, 1989. p. 12-15.
- LORENA, W. Corantes artificiais e pigmentos inorgânicos para fins alimentícios. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS, 1, 1987, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP:ITAL, 1987. p. 39.
- MAIA, N. B. A Cúrcuma como Corante. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPOSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991. Campinas, SP. **Resumos...**Campinas, SP:ITAL, 1991. p.65.
- MACKENZIE, K. M, BOYSEN B. G., FIELD, W. E. et al. Toxicity and carcinogenicity studies of caramel colour IV in F344 and B6C3F<sub>1</sub> Mice. *Food Chemical Toxicology*, v.30, n.5, p. 431-443, 1992.
- MARTINEZ, A. M. Aroma em alimentos. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS, 1, 1987. Campinas, SP. **Resumos...**Campinas, SP:ITAL, 1987. p. 100-110.
- MARMION, M. D. **Handbook of U.S. colorants**. 3 ed. Toronto: Jonh Wiley & Sons, 1991. 573 p.
- MILÁN, D. R. Cúrcuma, produção e utilização como ingrediente e aditivo na indústria de alimentos. *Revista Brasileira de Corantes Naturais*, v.1, n.1, p. 248-249, 1992.
- MÍNGUEZ-MOSQUERA, M. I., JARÉN-GALAN, M., GARRIDO-FERNANDEZ, J. Competition between the processes of biosynteses and degradation of carotenoids duryng of peppers. *Journal Agriculture and Food Chemical* v.42, n.3, p. 392-394, 1994.
- MÍNGUEZ-MOSQUERA, M. I., JARÉN-GALAN, M., GARRIDO-FERNANDEZ, J. Color qualy in paprika. *Journal Agriculture and Food chemical*, v. 42, n.10, p. 2107-2111, 1992.

- MORI, H., IWATA, H., MORISHITA, Y. et al. A. Carcinogenicity study of cochineal in B6C3F<sub>1</sub> Mice. **Food Chemical Toxicology**, v.29, n.9, p. 585-588, 1991.
- MUELLER, C. G., RUDOLF, M. **Luz e visão**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1966. Cap.2 , p. 30.
- NAZÁRIO, G. A escolha de aditivos para alimentos no âmbito internacional. In: SIMPOSIO SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS, 1, 1987, Campinas, S.P. **Resumos...**Campinas, SP:ITAL, 1987. 15 p.
- NAZÁRIO, G. Avaliação toxicológica de corantes naturais. In: SIMPÓSIO SOBRE CORANTES NATURAIS, Campinas, SP. **Resumos...**Campinas, SP: ITAL, 1989. p. 1-6.
- LOURENÇO NETO, J. P. M. O uso do urucum na fabricação de queijo. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas. **Resumos...**Campinas: ITAL, 1991. p.251-254.
- NIELS K., KROGDAHL, A. V. Cutaneous vasculitis induced by food additives. **Acta Derm Venereol (Stockh)**, v. 71, n,1, p. 73-74, 1991.
- NIELSEN, M. R. natural colours for ice cream. **Scandinavian Dairy Information**. v. 4, n.4, p. 56-58, 1990.
- NOONAN, J. Color additives in food. In: NOONAN, J. **Handbook of food additives**. St. Louis, USA:CRC, 1975. Cap. 14, p. 587-615.
- OK-SOO, C., BONG-SENK, J. Effect of temperature in paprika products. **Journal of Korean Society of Food and nutrition**, v.23, n.2, p.124, 1994.
- OLIVEIRA, V. P., GUIRALDINI, J. E., SACRAMENTO, C. K. Cultivo de plantas produtoras de corantes. **Revista Brasileira de Corantes Natrais**, v.1, n.1, p. 231-237, 1992.
- ORZELA, E. F. Extração e quantificação de antocianinas a partir de fruto de bortalha (*Basella rubra L.*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15, 1996. Poços de Caldas, MG. **Resumos...** Poços de Caldas, MG:SBCTA, 1996. p. 231.
- PARKER, L. E. **Relatory approaches to food coloration**. Londres: Elsevier, 1984. Cap. 1, 256 p.

- PIMENTEL, A. F. **Avaliação de métodos de obtenção e da estabilidade de pigmentos de sementes de urucum (*Bixa Orellana L.*)**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 132 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- PIRAGIBE, L. A. C. Estágio atual da classificação toxicológica dos corantes para uso alimentar. **Boletim da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3/4, p. 134-146, 1990.
- PRODUCTS for the food and pharmaceutical industry. Denmark: BASF, 1996. 221p.
- RAO, S. D., SEKHARA, N. C., SAYANARAYANA, M. N. Effect of curcumin serum and liver cholesterol levels in the rat. **Journal Nutrition**, v.100, n.10, p.1307-1316, 1970.
- REYES, F. G. R., VALIN, M. C. F. A., VERCESI, A. E. Effect of organic syntetic food on mitochondrial respiration. **Food Additives and Contaminants**, v. 13, n. 1, p. 5-11, 1996.
- RIZZINI, C. T., MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: USP, 1976. p.153-157.
- RIZZO, G. Opinião. **Alimentos e Tecnologia**, v.10, n.65, p.25, 1996.
- RODRIGUES, P. Alimentos. **Química e derivados**, v. 30, n. 33, p. 53, 1995.
- SATO, G. S. Estratégia competitiva do segmento de corantes naturais para a indústria de alimentos. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.2, n.1, p.129-137, 1994.
- SATO, G. S., CHABARIBERY, D. Tendência do mercado para corantes na indústria de alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 1, 1992, Viçosa, MG. **Resumos...** Viçosa, MG: Folha de Viçosa/UFV, 1992. p. 39.
- SELLTIZ, W. H., COOK, F. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1987. v.2, Cap. 8, p. 8-15.
- SELVAN, R., SUBRAMANIAN, L., GAYTHRI, R. et al. The anti-oxidant activy of turmeric. **Journal of Ethno-Pharmacology**, v.47, p. 59-67, 1995.
- SZTAJN, M. **Avaliação da ingestão potencial de corantes artificiais por crianças em idade escolar**. Campinas, SP: UNICAMP, 1988. p. 169.



- SILVA, S. R. Estabilidade de extrato antociânico de frutos de maria pretinha (*Solanum americanum*, Mill), utilizando-se diferentes concentrações de glicose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15, 1996, Poços de Caldas, MG. **Resumos...**Poços de Caldas, MG: SBCTA, 1996. p. 245.
- SILVEIRA, P. J., P. S., MACHADO, A. A.. **Curso de estatística**. Pelotas: Editora Universitária de Pelotas, 1989. p.12-29.
- SRINIVASAN, K., SAMBAIAH, K. The effect of spices on cholesterol 7  $\alpha$ -hidroxilase activity and on serum and hepatic cholesterol. **Dietary Spices and Cholesterol**, v.61, p.364-369, 1991.
- STAFFORD, A. The manufacture of food ingredients using plant cell and tissue cultures. **Trends in Food Science & Technology**, p. 116-121, 1992.
- STRICKLER R. H., MCCOMB T. L. **Coloration of aqueous pigmented coatings**. Atlanta, USA: Tappi, 1995. Cap 5, p. 45.
- STRINGHETA, P. C. **Identificação da estrutura e estudo da estabilidade das antocianinas extraídas da inflorescência de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Pal de Beauv)**. Campinas: UNICAMP, 1991. 68 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade estadual de Campinas, 1991.
- STRINGHETA, P. C. Antocianinas - estudo de novas fontes. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, n.1, p.188-193, 1992.
- TAKAHASHI, Y. M. **Monografias de corantes naturais para fins alimentícios**. 2. ed. São Paulo, SP: M. Y. TAKAHASHI, 1987. p. 8-36.
- TAKAHASHI, Y. M. Especificações de corantes naturais usados em alimentos. In: CONGRESSO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, Campinas, SP. **Resumos...**Campinas, SP: ITAL, 1989. p. 35-44.
- TAKAHASHI, Y. M., INOMATA, I. E., YABICU, Y. H. et al. Beta-caroteno, urucum e cúrcuma em massas alimentícias vitaminadas com ovos. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 50, n. 1/2, p. 257-260, 1990.
- TAKAHASHI, Y. M., YABICO, H. Corantes naturais: usos, restrições e perspectivas. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, n.1, p. 246-247, 1992.
- TAMURA, H. YAMAGAMI, A. Antioxidant activity of monoacylated anthocyanins isolated from muscat bailey a grape. **Journal Agriculture Food Chemical**, v.42, n.8, p. 1612-1625, 1994.

- TANAKA, T. Reproductive and neurobehavioral effects of Allura Red AC administered to mice in the diet. **Toxicology**, v. 92, p. 169-177, 1994.
- THE BASICS of Caramel Colours. Louisville: D. D. WILLIAMSON, [199\_ ]. Não paginado. (Mimeogr.).
- THUVANDER, A., OSCARSSON, A. Effects of subchronic exposure to caramel colour III on the immunue system in nice. **Food Chemical Toxicology**, v. 32, n. 1, p. 7-13, 1994.
- TOLEDO, M. C. F., GUERCIHON, M. S. Corantes artificiais em alimentos. **Ciências Tecnológica Alimentar (SBCTA)**, v.10, n.1, p.109-111, 1990.
- TOLEDO, M. C. F. Aditivos para alimentos: aspectos toxicológicos. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS PARA ALIMENTOS, 1, 1987, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP: ITAL, 1987. p.126-127.
- TOLEDO, F. C. M. Problemas decorrentes do uso de corantes artificiais em alimentos. In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE TOXICOLÓGIA DE ALIMENTOS, 1984. Campinas, SP. **Resumos...**Campinas, SP: UNICAMP, 1984, p. 197-199.
- TSUDA, T., WATANABE, M., OSHIMA, K. et al. Antioxidative activity of the anthocianin pigments cyanidin 3-O- $\beta$ -D-glucoside and cyanidin. **Journal Agriculture Food Chemical**, v.42, n.11, p. 2407-2410, 1994.
- VALIN, M. F. C. F. A. **Avaliação do efeito de corantes sintéticos na função respiratória mitocondrial**. Campinas, SP:UNICAMP, 1989. 160 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- VIEIRA, E. Carmin de cochonilha. **Carne e leite e cia**, 1996. Encarte especial.
- VILARES, A. S., SÃO JOSÉ A. B., REBOUÇAS, T. N. H. et al. Estudo da biologia floral do urucureiro (*Bixa Orellana L.*). **Revista Brasileira de Corantes Naturais**,v.1, n.1, p.101-105, 1992.
- WEITZ, J. H. Plantas da amazônia e seu aproveitamento tecnológico. CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCUM, 1, 1994, Belém. **Anais...**Belém: EMBRAPA-CPATU,1994. p. 2-9.
- YABIKU, H.Y. Corantes sintéticos resistem ao ataque. **Química e derivados**, v. 26, n. 229, p. 28-30, 1992.

- YABIKU, H.Y., TKAHASHI, Y. M., CARUSO, F. S. M. et al.. Subsídios para o estabelecimento de metodologia para o controle de corantes naturais nos alimentos. **Revista do Instituto Adolf Lutz**, v. 46, n. 1/2, p.11-18, 1986.
- ZAPATA, M., BAÑÓN, S., CABRERA, P. **El pimiento para pimentón**. Madrid: Mundi, 1992. p.16-19.
- ZUBER, E. B. **A method for studying color-form reactions to visual stimuli**. University of Stockolm, 1987, 12 p. (Rep. Dep. Psychol. [S. l.]:661).
- ZIMBER, K. Corantes de urucum - aplicação em alimentos diversos. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas. **Resumos...** Campinas: ITAL, 1991. p.265-267.

## O PERFIL DAS INDÚSTRIAS PRODUTORAS DE CORANTES

### Resumo

A produção de corantes destinados aos alimentos vem ganhando espaço à medida que novos produtos coloridos são elaborados. Atualmente existem 35 indústrias produtoras de corantes no Brasil. Este trabalho conheceu o perfil das indústrias que, atualmente, produzem corantes no Brasil. Durante seis meses foram realizadas a distribuição e coleta dos 22 questionários nas diferentes indústrias produtoras de corantes instaladas no Brasil. Foi constatado que, do total das indústrias pesquisadas, 54,17% são produtoras de corantes naturais e 12,50% produtoras de corantes sintéticos. Cerca de 54,55% das indústrias abordadas concordam em que há uma tendência clara para a utilização dos corantes naturais, embora sejam mais caros, até mesmo para as grandes indústrias que importaram tecnologias e otimizaram sua produção ao longo do tempo. Os corantes naturais mais produzidos são o urucum e carmim; nos sintéticos, destaca-se a tartrazina; e nos inorgânicos, o beta-caroteno. Das 22 indústrias produtoras de corantes pesquisadas, apenas sete conseguem exportar seus produtos. Os países que mais compram corantes do Brasil são Argentina, Venezuela, Uruguai e Paraguai. Países como EUA e Japão compram corantes das indústrias de maior porte. Embora as mudanças econômicas tenham gerado queda

nas vendas, houve recuperação e 50,00% das indústrias pesquisadas concordam em que o fato de o corante ser natural o torna mais competitivo. Assim, pode-se concluir que o mercado é favorável à produção dos corantes naturais e que há forte tendência de utilização dos corantes naturais nos mercados interno e externo.

## **Introdução**

As empresas processadoras de corantes naturais são tão antigas quanto as que importam e fabricam corantes sintéticos. No Brasil estão distribuídas principalmente na região de São Paulo, atendendo a um mercado consumidor de indústrias de alimentos bastante diversificado.

A diversidade das indústrias que utilizam os corantes abrange: laticínios, doces, massas, carnes, sorvetes, bebidas, óleos e gorduras, desidratados, cosméticos, farmacêuticas, diagnósticas, têxteis, tintas, entre outros.

O segmento de corantes naturais destinados aos alimentos vem ganhando espaço nessa competição, à medida que os produtos naturais são procurados e considerados mais saudáveis em relação aos alimentos com vários tipos de aditivos químicos (SATO, 1994), a maioria desconhecida da população.

Embora os corantes naturais sejam menos estáveis que os artificiais, as indústrias estão sendo levadas a voltar sua produção aos naturais, devido às exigências do consumidor (CARVALHO, 1996) do mundo moderno, que, apesar de reconhecer a importância das incessantes inovações tecnológicas, tem buscado cada vez mais produtos de origem natural.

Considerando que o mercado de corantes, no Brasil, é um tema de natureza complexa em razão da falta de dados estatísticos confiáveis ou mesmo da falta de fontes que dissertem sobre este mercado (GHIRALDINI, 1991), o presente trabalho pretende conhecer o perfil das indústrias que atualmente produzem corantes no Brasil.

## **Metodologia**

O primeiro passo para viabilizar este trabalho foi a criação de um questionário para coleta das informações sobre as indústrias produtoras de corantes instaladas no Brasil. As perguntas foram elaboradas para se conhecer o perfil deste setor industrial.

Foi feito um levantamento prévio das indústrias produtoras de corante, através dos catálogos da ABIA (Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação) e dos catálogos da Fispal (Feira Internacional da Alimentação), realizado no Brasil a partir de 1990 até 1996; após este levantamento, ficou definida a população a ser pesquisada.

Durante o levantamento foi encontrado um universo de 35 indústrias, das quais 22 aceitaram participar da pesquisa, destacando-se: Gremafer, IFF, Brastóquio, Mix, Kraki Lopesco, Star & Arty, SBI do Brasil, Corin, Christian Hansen, Basf, Cordianil, Corantec, Baculerê, Sanrisil, Laboratório Exato, Adicon, Organa, CAQ - Casa Química, Coveg, Firace, Arco Iris e Macalé.

As indústrias que participaram da pesquisa constituíram 62,86% do total.

Os questionários foram distribuídos pessoalmente durante dois eventos: Fispal 96 (mês de junho) e Food Ingredients South America 96 (mês de outubro) e através de correios e fax. Os questionários foram coletados da mesma maneira que foram distribuídos. O período total gasto para entrega e recebimento de todos os questionários foi em torno de seis meses.

Os questionários foram destinados aos técnicos das indústrias responsáveis pelo setor de corantes ou aos gerentes de produção, para permitir melhor entendimento do assunto abordado.

Após o recebimento dos questionários, foi feita a tabulação dos dados, em que todas as respostas foram agrupadas e analisadas.

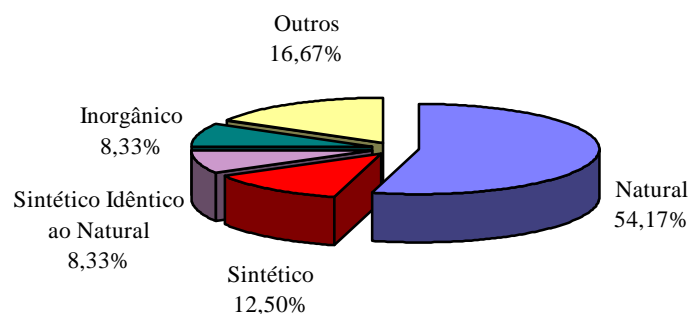
Considerando que o significado de um conjunto de dados muitas vezes só é compreendido ou visualizado quando estes dados apresentam-se sumarizados

de modo claro e compreensível (SILVEIRA e MACHADO, 1989), os mesmos foram analisados através da Estatística Descritiva e dos Programas de Configurações Gráficas (Excel), em que suas informações estão demonstradas através das figuras apresentadas a seguir.

## Resultados e discussões

Atendendo aos objetivos desta parte do trabalho, são apresentados diversos dados e informações analíticas sobre o mercado de corantes produzidos no Brasil.

Por meio da Figura 1, pode-se constatar que, no Brasil, 54,17% das indústrias são produtoras de corantes naturais, um número bastante representativo, e apenas 12,50% produzem corantes sintéticos. O percentual de 16,67% refere-se às indústrias produtoras de corantes que não se encaixam nas classes demonstradas. A classe do corante caramelo é a única ausente na figura. Na prática, o que se constata é que a quase totalidade do corante caramelo consumido hoje no Brasil é importado de outros países, principalmente dos EUA.

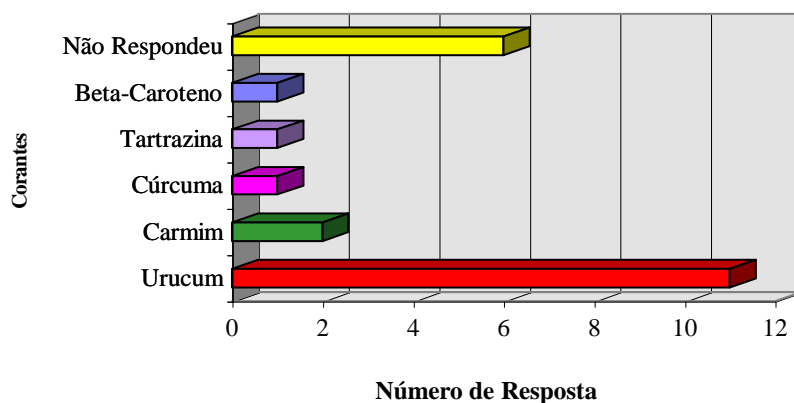


Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 1 - Distribuição em percentual dos tipos de corantes produzidos pelas indústrias.

Na Figura 2, verifica-se que, entre os corantes naturais, o urucum, responsável pelos pigmentos bixina e norbixina, é o mais produzido. Este dado é reforçado pelo fato de o Brasil ser atualmente o maior produtor de sementes de urucum do mundo; em seguida vem o carmim, cuja maior parte da matéria-prima é importada do Peru; e depois a cúrcuma, que vem aumentando sua produção, devido à expansão do mercado de molhos nos últimos anos. A maioria dos sintéticos são importados por algumas indústrias brasileiras que os representam, sendo o corante tartrazina o mais produzido e vendido. O corante beta-caroteno, na linha dos orgânicos sintéticos idênticos aos naturais, é o que mais se destaca na produção, devido à sua vasta aplicabilidade em massas alimentícias.

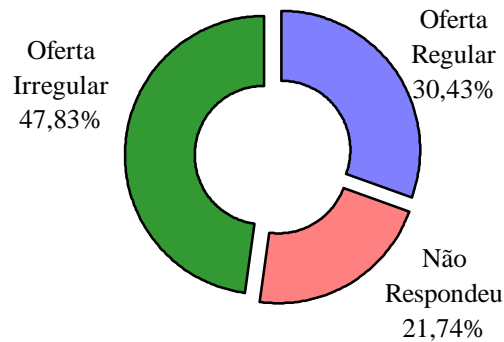
A Figura 3 mostra que 47,83% das indústrias discordam quanto à estabilidade na oferta de matéria-prima para produção dos corantes, considerando a oferta irregular. São poucas as indústrias que possuem todas as variedades de fontes sendo oferecidas o ano inteiro. Algumas indústrias ainda estão presas ao que se pode chamar sazonalidade de algumas culturas. Isto vem como consequência de a maioria das indústrias não possuir tecnologia adequada para a



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 2 - Corantes de maior produção no Brasil entre as indústrias pesquisadas.





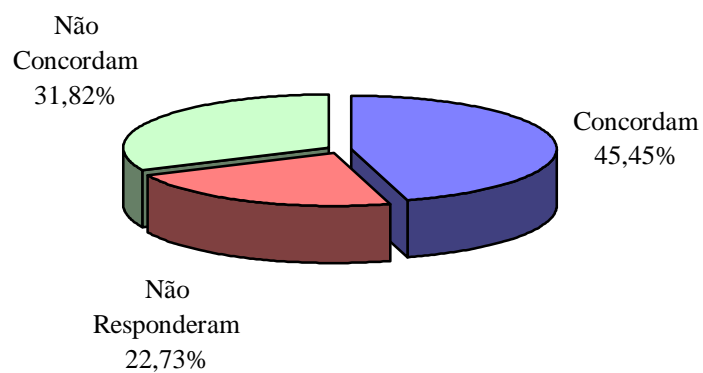
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 3 - Oferta de matéria-prima às indústrias, para produção de corantes naturais no decorrer do ano.

produção (projetos bem monitorados) das diferentes variedades e condições de armazenamento da matéria-prima após suas colheitas. Isto constitui o tradicional problema da agricultura brasileira.

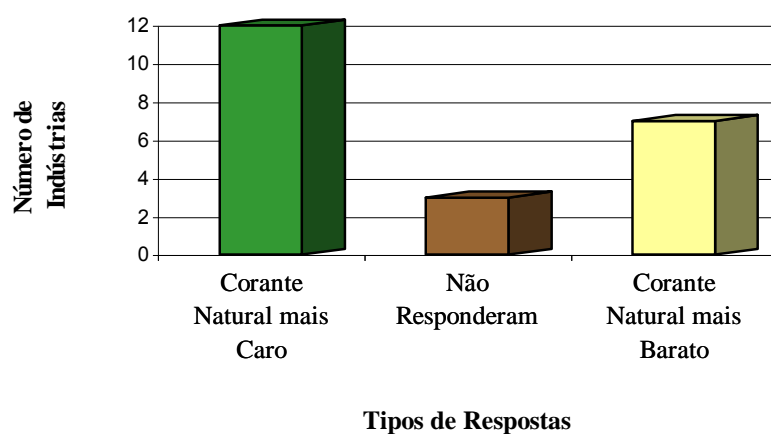
Na Figura 4, pode-se constatar que 45,45% das indústrias concordam em que há maior disponibilidade no Brasil para produção de naturais, em relação aos sintéticos.

Embora a maioria das indústrias concorde em que o custo para produzir os corantes naturais seja bastante elevado em relação aos sintéticos (Figura 5), o interesse por produtos naturais está crescendo no Brasil e no mundo. O Brasil possui grande disponibilidade para a produção de corantes naturais, considerando sua extensão territorial, condições climáticas e solos para desenvolvimento de diferentes culturas; conseqüentemente, terá maior capacidade para a produção da matéria-prima necessária à sua elaboração.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 4 - Posição das indústrias quanto à maior disponibilidade de matéria-prima no Brasil, para corantes naturais, em relação aos sintéticos.



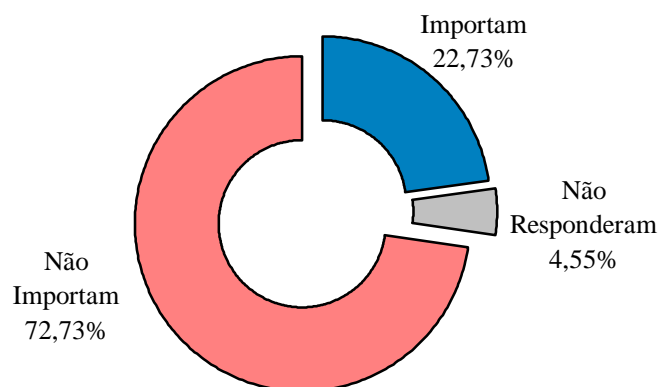
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 5 - Opinião das indústrias quanto ao custo de produção dos corantes naturais, em relação aos sintéticos.

Como pode ser observado na Figura 6, a maioria das indústrias não importou tecnologia nos últimos dois anos para estruturar ou melhorar sua produção. Isto sugere que a maioria das indústrias adquire seus equipamentos no mercado interno, mas apenas as grandes indústrias, por disporem de mais recursos, é que podem investir, importando equipamentos mais sofisticados para otimizar mais sua produtividade.

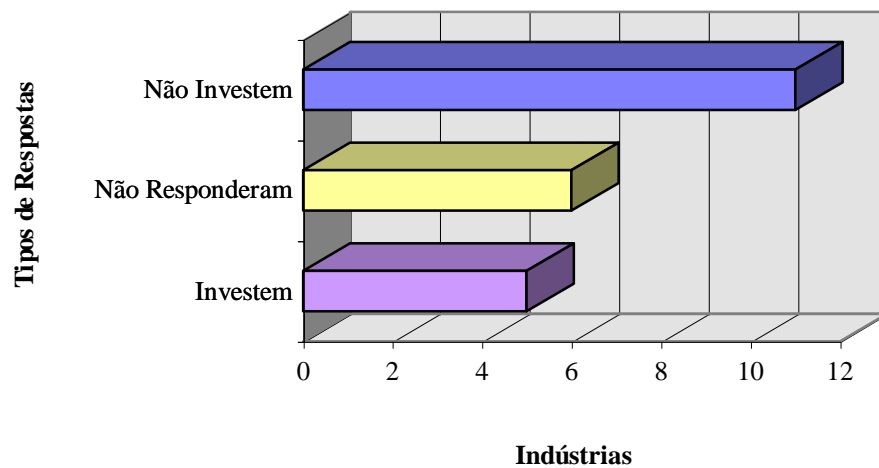
A Figura 7 mostra que apenas cinco indústrias investem acima de 2% do seu faturamento bruto em tecnologia. Este comportamento pode ser observado principalmente nas indústrias de grande porte, as quais assumem a importância de manterem uma constância nos investimentos em tecnologia, para garantir maior produção em escala, melhor padrão de qualidade, maior poder de mercado e maior lucratividade. Como pode ser verificado, cerca de 11 indústrias investem abaixo de 2% do faturamento bruto.

A maioria das indústrias produtoras de corantes (15) instaladas no Brasil não exporta seus corantes para outros países (Figura 8). Este comportamento pode ser explicado por diversos fatores: grande parte das indústrias escolhe sua produção no mercado interno; há poucas indústrias que desenvolvem corantes



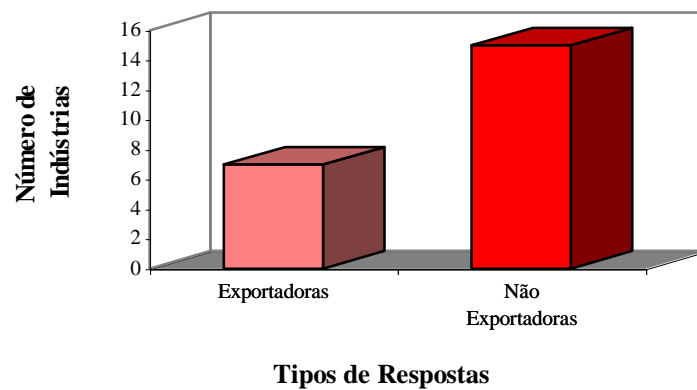
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 6 - Porcentagem das indústrias pesquisadas que importaram tecnologia nos últimos dois anos (95 e 96).



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 7 - Número de indústrias com investimentos em tecnologia acima de 2% do seu faturamento bruto.



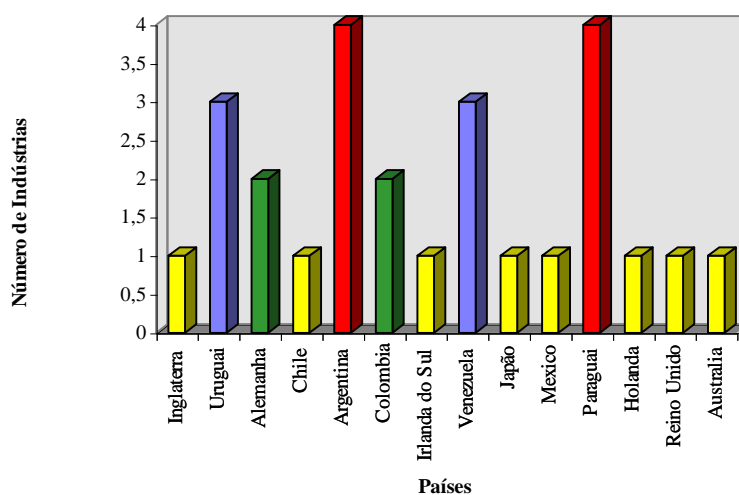
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 8 - Distribuição das indústrias exportadoras e não-exportadoras de corantes no Brasil.



dentro dos padrões de qualidade exigidos no mercado externo; o marketing agressivo é restrito a poucas indústrias (as de maior porte); e apenas um pequeno grupo consegue expor seus produtos em grande eventos e, assim, torná-los conhecidos no mercado internacional.

A maioria das indústrias vende seus produtos para Argentina, Venezuela, Uruguai e Paraguai e, em menor proporção, para Alemanha e Colômbia (Figura 9). Isto não quer dizer que estes países sejam os campeões de compra em volume de vendas, mas sim a frequência com que o país é apontado como importador pelos industriais. O Brasil vende significativa parcela de sua produção de corante para a própria América do Sul. Japão, EUA, países da Europa e Reino Unido, entre outros, são compradores restritos de poucas indústrias, exatamente por exigirem padrão de qualidade e volume maior de mercadoria, os quais apenas as grandes indústrias conseguem fornecer.



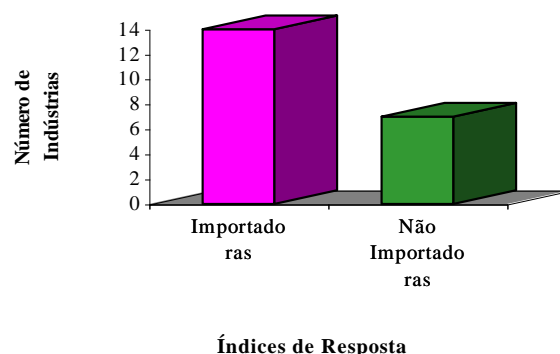
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 9 - Distribuição dos países importadores de corantes do Brasil.

A Figura 10 mostra que a maioria das indústrias instaladas no Brasil é importadora de corantes ou matérias-primas semiprocessadas para posterior manufatura. Esta importação é necessária principalmente para garantir a produção de corantes sintéticos, sintéticos idênticos aos naturais e inorgânicos; nos naturais destaca-se o carmim, cuja matéria-prima é toda importada.

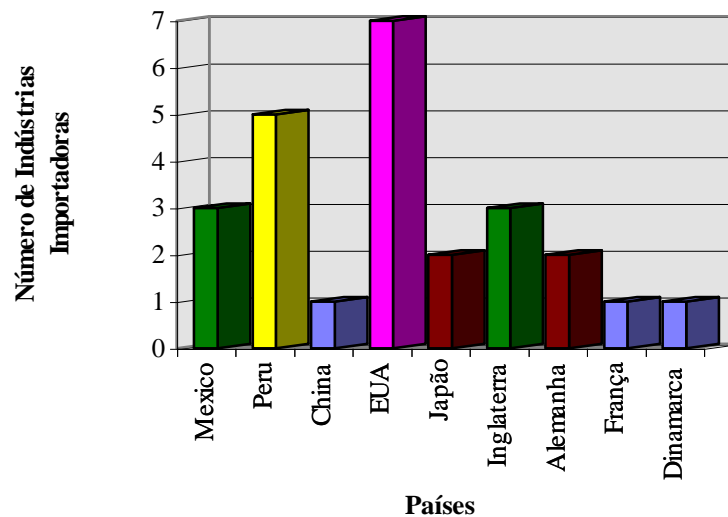
De acordo com a Figura 11, os EUA e o Peru assumem o papel de maiores exportadores de matéria-prima semiprocessada e do próprio corante, sendo os EUA como fornecedor da maior parte da matéria-prima para os sintéticos ou do corante pronto para aplicação, e o Peru, na produção do carmim.

Os dados da Figura 12 mostram que 63,64% das indústrias investiram em recursos humanos (treinamentos e programas de motivação). As grandes indústrias desenvolvem programas de melhoria da qualidade do trabalho; inclusive médias e pequenas indústrias já desenvolvem alguns planos de cargos e salários para poder motivar mais seus funcionários. Três das indústrias pesquisadas discordam totalmente da importância em investir em seus funcionários. Este quadro é muito importante, porque muitas das crises existentes (queda da produtividade, deterioração da qualidade, redução no volume de



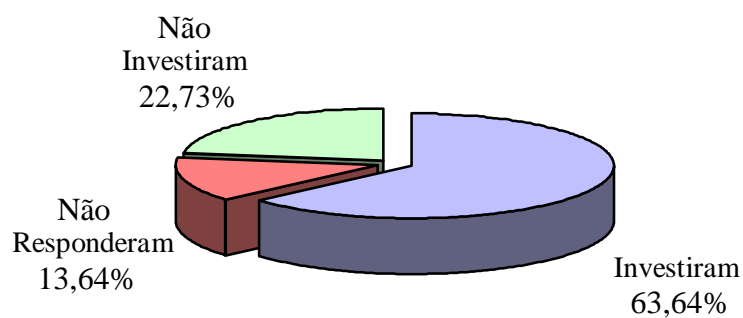
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 10 - Distribuição das indústrias importadoras e não-importadoras de corantes no Brasil.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 11 - Distribuição dos países exportadores de corantes e matérias-primas semiprocessadas para o Brasil.



Fonte: Dados da Pesquisa.

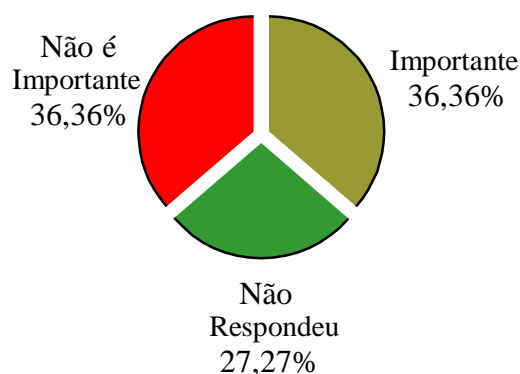
Figura 12 - Realização de investimentos em recursos humanos pelas indústrias produtoras de corantes no Brasil no último ano (94-95).



vendas e insuficientes margens de lucratividade) podem estar relacionadas principalmente com o fator humano. O ser humano, quando desmotivado, sem comprometimento ou identificação com as metas de sua empresa, pode comprometer os resultados finais.

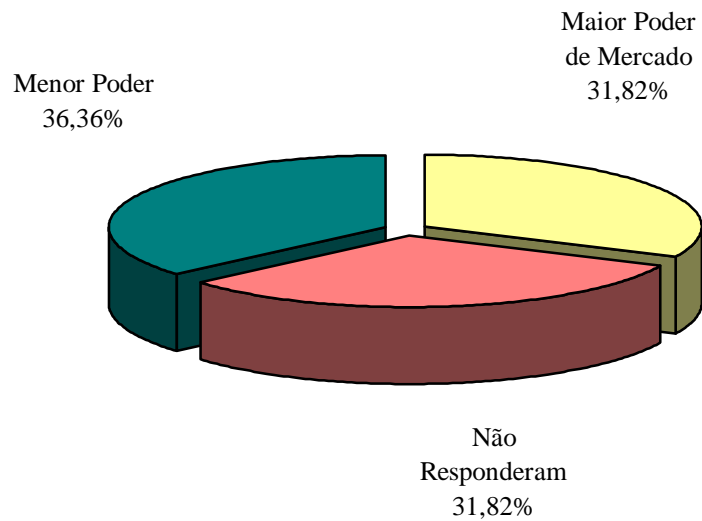
Embora na Figura 13 a maioria das indústrias seja indiferente à qualificação de sua mão-de-obra, um grupo das empresas já percebe que capacidade técnica atrelada à inteligência emocional (GOLEMAN, 1995) têm imensa importância no destino de uma corporação, em que as aptidões desenvolvem uma metacapacidade, determinando assim o sucesso de cada empreendimento.

Na Figura 14, pode ser observado que 36,36% das indústrias possuem menor poder de mercado que seus clientes, ou seja, a capacidade de impor preços, condições de pagamento, sistema de entrega etc. depende do cliente. A Figura 15 mostra que 82,61% das indústrias consideram importante a divulgação formal e efetiva dos seus produtos. A Figura 16 mostra que nove das indústrias pesquisadas mantiveram o nível das vendas após o Plano Real. As indústrias também utilizam a propaganda direta (Figura 17), através de carta e



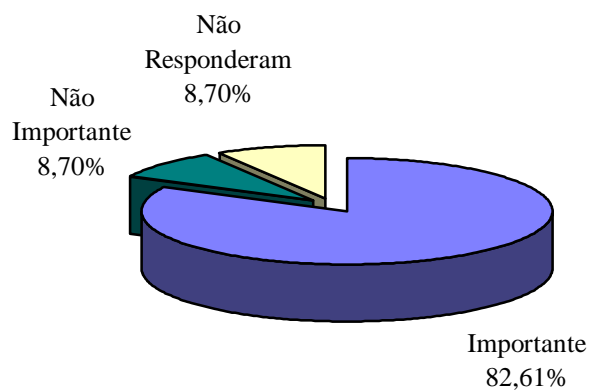
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 13 - Importância do funcionário de nível superior na área técnica, para as indústrias produtoras de corante.



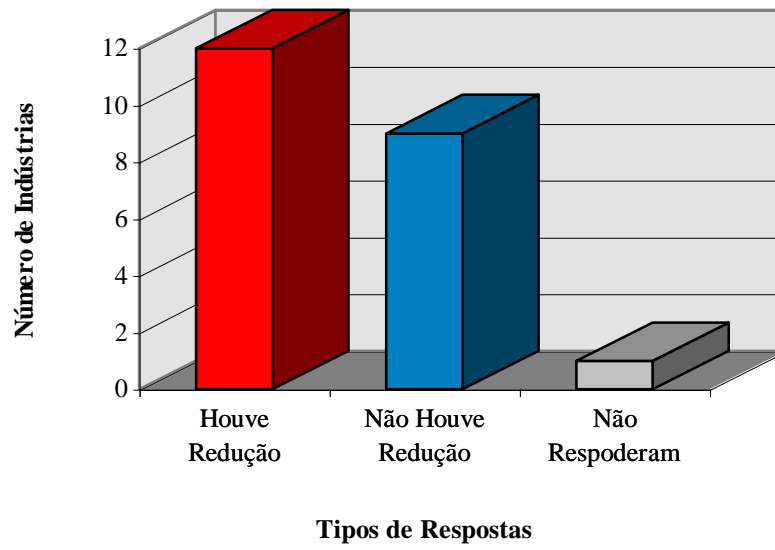
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 14 - Poder de mercado das indústrias em relação aos seus clientes.



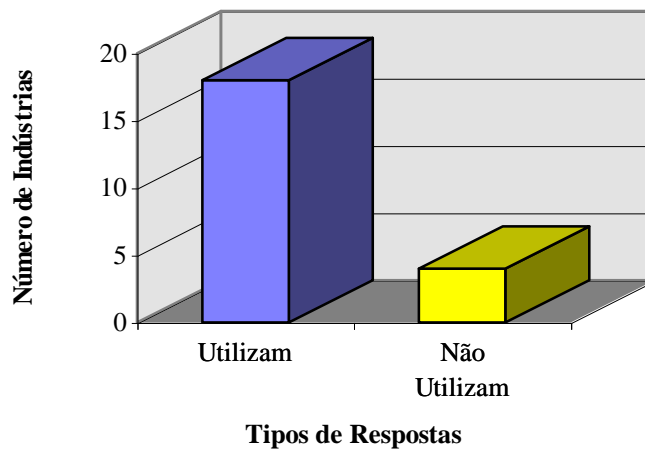
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 15 - Importância da divulgação formal e efetiva dos produtos nas indústrias de corantes.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 16 - Posição das indústrias sobre a redução nas vendas de corantes após o Plano Real.



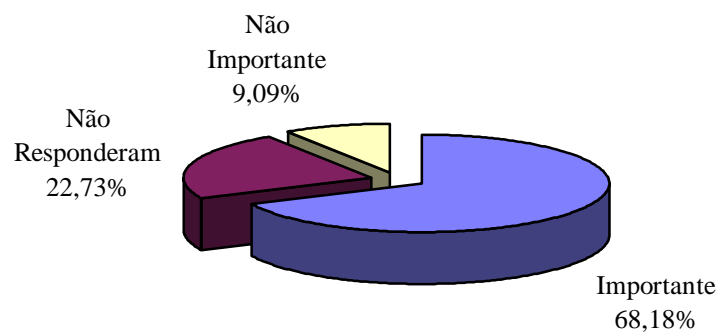
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 17 - Utilização da propaganda direta na divulgação dos produtos.

telefone, para divulgar seus produtos. Cerca de 68,18% destas indústrias consideram importante a integração entre indústrias produtoras e consumidoras de corantes (Figura 18).

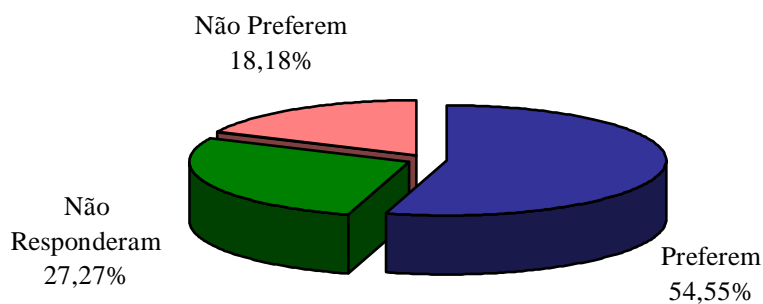
Nas Figuras 19 e 20, os dados revelam tendência clara de preferência pelos corantes naturais; 54,55% das indústrias sentem essa mudança e 50,00% delas concordam em que o fato de o corante ser natural o torna mais competitivo em virtude da preferência do consumidor.

Observa-se na Figura 21 que 68,00% das indústrias concordam com a necessidade de criação de novas linhas de pesquisa para o desenvolvimento desses novos tipos de produtos. Na Figura 22, as indústrias reconhecem a importância das pesquisas em diferentes áreas, priorizando as toxicológicas, de extração e estabilidade.



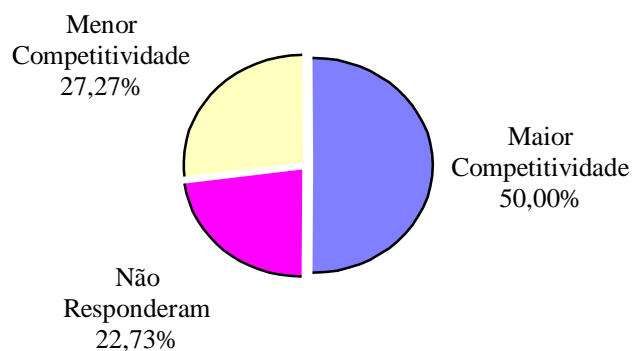
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 18 - Importância da integração entre indústrias produtoras e consumidoras de corantes sob o ponto de vista dos produtores.



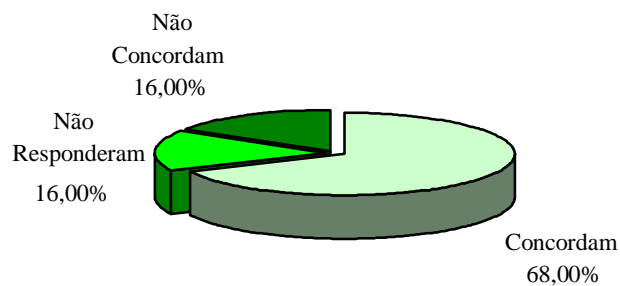
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 19 - Preferência por corantes naturais nas indústrias que aplicam corantes em seus produtos.



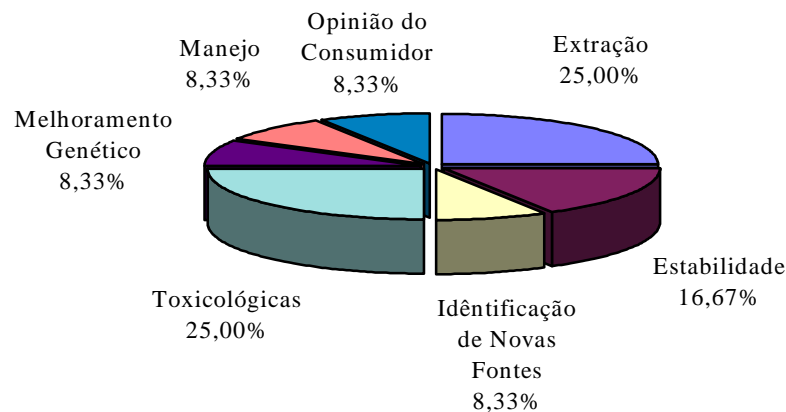
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 20 - Competitividade do corante natural em relação ao sintético.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 21 - Desenvolvimento de linhas de pesquisa para criação de novos tipos de corante.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 22 - Distribuição das linhas de pesquisas necessárias ao desenvolvimento do setor de corantes no Brasil.

## Conclusões

As indústrias brasileiras se destacam na produção dos corantes naturais. Entre estes, os mais produzidos são o urucum, o carmim e a cúrcuma. Dentre os sintéticos destacam-se a tartrazina e o beta-caroteno, nos inorgânicos.

O Brasil reúne capacidade agrônômica e técnica para a produção de matéria-prima necessária à obtenção dos corantes, com exceção do carmim, cuja matéria-prima é importada.

As indústrias precisam ampliar os investimentos em tecnologia, para maior otimização na produção dos corantes e redução de seus custos de produção, podendo assim atender à demanda e tornarem-se mais competitivas nos mercados externos e internos.

Os EUA e o Peru são os maiores fornecedores de matéria-prima, seja ela bruta ou semiprocessada. Grande parte dos corantes produzidos no Brasil se destina aos países sul-americanos.

O investimento em recursos humanos é uma preocupação da maioria das indústrias, havendo necessidade de profissionais com melhor capacitação técnica (nível superior), de forma a atender os desafios do próximo século que se

apresentam para as indústrias de alimentos, notadamente aqueles produtores de corantes alimentares.

Assim, a maioria das indústrias reconhece a crescente demanda pelos corantes naturais e percebe a necessidade de desenvolver novos tipos de corantes com novas tecnologias e a importância de novas linhas de pesquisas, principalmente nas áreas toxicológicas, de extração e estabilidade.

### **Referências bibliográficas**

ABIA. **O mercado brasileiro de alimentos industrializados - produção e demanda: situação atual e perspectivas**. São Paulo, SP: Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos, 1994. 65 p.

CARVALHO, P.R. Ingredientes, buscando novas soluções corantes. **Engenharia de Alimentos**. v.1, n.1, p.15, 1996.

FARINA, M. **A Psicodinâmica das cores em comunicação**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1986, 242 p.

GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995. Cap.3, p. 48.

GUEDES, J. M. Inovações na indústria de alimentos. **Engenharia de Alimentos**. v. 1, n.6, p.4, 1996.

GHIRALDINI, J. E. Mercado de corantes naturais. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPOSIO INTERNACIONAL DE URUCUM. 1, 1991. Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP:ITAL, 1991. p.79-82.

SILVEIRA, P. J., MACHADO, A. A. Curso de Estatística. Pelotas: Editora Universitária de Pelotas, p.12-29, 1989.

KLOTZ, E. O brasileiro alimenta-se melhor. **Catálogo Brasileiro das Indústrias de Alimentação - ABIA**. São Paulo: Promotora. São Paulo, SP, 1996, 9 p.

RIZZO, G. Opinião. **Rev. Alimentos e Tecnologia**, v.10, n.65, p.25, 1996.

SATO, G. S. Estratégia competitiva do segmento de corantes naturais para a indústria de Alimentos. **Rev. Bras. Cor. Nat.**, v.2, n.1,p.129-137, 1994.



SATO, G. S., CHABARIBERY, D. Tendência do mercado para corantes na indústria de alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 1, 1992, Viçosa, MG. **Resumos...**Viçosa, MG: Folha de Viçosa/UFV. p. 39, 1992.

## **APLICABILIDADE DE CORANTES EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS NO BRASIL**

### **Resumo**

Atualmente, diversos produtos são oferecidos nos supermercados, cada um com sua cor e seus aditivos específicos. Este levantamento verificou como e em qual frequência os corantes se apresentam nos rótulos das embalagens, em diferentes alimentos, agrupados em sete categorias: laticínios, bebidas, doces, carnes, massas, diversos (produtos industrializados que levam corantes e não se encaixam nas outras categorias) e sorvetes. No total foram pesquisados 769 produtos, de todas as categorias. Entre os resultados encontrados, foi constatado que é grande o número de produtos que não especificam o tipo de corante adicionado aos alimentos. Os laticínios são os produtos mais frequentes em declarar a presença do corante natural, mas nem sempre descrevem o nome do corante; o urucum é o corante mais utilizado nesta categoria, destacando-se principalmente os iogurtes. O corante carmim é mais encontrado na categoria dos sorvetes. Os corantes sintéticos, inorgânicos e sintéticos idênticos aos naturais também são incluídos nesta análise. Doces, bebidas e massas são os mais frequentes em não declarar o tipo de corante em suas embalagens. As indústrias precisam melhorar o nível de informação sobre os constituintes de seus produtos.

## **Introdução**

A quantidade de produtos oferecidos nos supermercados é tão variada, que fica sempre difícil sair destes locais sem a adição de novos produtos às listas de compras previamente preparadas, ou seja, observa-se que a compra por impulso representa significativa parcela no volume de compras totais.

Os produtos alimentícios são cada vez mais vendidos usando as características visuais como seu principal apelo de marketing, evidentemente com todo o apoio da retaguarda das campanhas comerciais, que pode induzir o consumidor à compra (FERREIRA, 1991).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação - ABIA, (1994), o consumo de alimentos potencialmente capazes de serem coloridos vem crescendo nesta última década, destacando-se, entre eles: geléias (113%), iogurtes (121%), sorvetes (54%), queijos (40%), margarinas (41%), balas e similares (30%), biscoitos e bolachas (26%) e massas alimentícias (17%).

Produtos coloridos são uma exigência do consumidor. Como a demanda é grande, a oferta tende a acompanhar. O consumidor tem atualmente a vantagem de poder escolher entre um número maior de opções e levar para casa o que melhor atendê-lo em suas necessidades.

A procura por alimentos mais naturais está levando as indústrias de aditivos e ingredientes a voltarem-se cada vez mais para a natureza, em busca de matérias-primas que possam ser usadas como base para suas formulações (GUEDES, 1996).

Analisar a forma como os corantes apresentam-se nos rótulos dos alimentos surgiu como uma possibilidade de se ver na prática com que frequência as indústrias, nas diversas categorias dos alimentos pesquisados, estão declarando a presença dos corantes nos produtos alimentícios.

## Metodologia

Para verificar a frequência de aplicação dos corantes nos alimentos industrializados e comercializados em Viçosa, foi feito um levantamento prévio dos produtos que são autorizados a ser coloridos pela legislação brasileira. Em seguida, foram elaboradas planilhas com todas estas categorias de alimentos.

Para viabilizar a coleta dos dados, foram estabelecidas sete categorias de gêneros alimentícios (classe de alimentos que apresentam algumas características comuns convencionalmente estabelecidas), as quais foram escolhidas em função dos alimentos com potencial para serem coloridos. Estas categorias se dividem em:

- 1) Laticínios;
- 2) Bebidas;
- 3) Doces;
- 4) Carnes (produtos à base de proteína animal);
- 5) Massas (produtos à base de farinha de trigo);
- 6) Diversos (produtos industrializados de modo geral, que não se encaixam em outras categorias); e
- 7) Sorvetes.

Foi pesquisado um total de 769 produtos, agrupados por categoria e encontrados nas prateleiras dos supermercados. Todas as marcas foram examinadas.

As categorias pesquisadas apresentam-se distribuídas da seguinte forma: Laticínios, 76; Bebidas, 126; Doces, 126; Carnes, 66; Massas, 180; Diversos, 184 e Sorvetes, 11.

Dentro da categoria de laticínios foram pesquisados iogurte, bebida láctea, requeijão, queijo, sobremesa láctea e leite aromatizado; em bebidas foram pesquisadas bebidas alcoólicas e não-alcoólicas como refrigerante, cerveja, licor, uísque, bebida isotônica, suco artificial, suco natural e vinho; em massas, foram pesquisadas todas aquelas utilizadas na confecção de macarrão, biscoito doce, *waffer*, biscoito salgado, pão de mel e pão de forma; em doces, foram

pesquisados balas (bombons), chocolate, geléia pronta, doce em calda, doce em pasta, doce em barra, goma de mascar, jujuba e amendoim colorido; em diversos, foram pesquisados margarina, mostarda, óleo vegetal, tempero pronto, pó para sobremesa, pó para suco artificial, sopa pronta, molho inglês, molho de soja e caldos prontos; em carnes, foram pesquisados embutidos, patês, carnes enlatadas e congeladas; e, finalmente, em sorvetes, todos os sabores encontrados disponíveis nos centros de consumo de Viçosa.

Os levantamentos foram realizados em três locais: Supermercado Bahamas Ltda., localizado na rua Dr. Milton Bandeira, nº 380, Viçosa/MG; Supermercado Viçosense Ltda., situado na rua Benjamim Araújo, nº 100, Centro, Viçosa/MG; e Fundação Arthur Bernardes (Supermercado Escola), localizado no Campus Universitário s/n, Viçosa/MG. Os centros de consumo foram escolhidos em função de sua capacidade em oferecer maiores opções de produtos.

O levantamento foi feito “in loco”. Foram gastos 15 dias para conclusão do levantamento.

No Apêndice A, mostra-se um exemplo de como foram estruturadas as planilhas. Para cada categoria de produto foi elaborada uma planilha, na qual foram notificadas as informações sobre os tipos de corantes existentes nos rótulos dos produtos pesquisados. No rótulo era observado o tipo de corante presente e como ele vem especificado.

## **Resultados e discussões**

Ainda é grande o número de produtos coloridos encontrados nas prateleiras dos supermercados que não especifica no rótulo o tipo de corante aplicado ao alimento, limitando-se apenas a descrever a classe do corante ou o seu código.

Na Tabela 1, pode ser constatado que a categoria dos produtos laticínios é a que mais declara a presença dos corantes naturais sem identificar o tipo; na Tabela 2, os produtos classificados como sorvetes são os que mais declaram a presença dos corantes sintéticos sem descreverem seu nome.

Tabela 1 - Percentual de produtos com corante natural encontrado nos rótulos sem especificar o tipo, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Natural</b>	Laticínios	<b>10,53</b>
	Bebidas	5,55
	Doces	1,59
	Carnes	2,73
	Massas	4,44
	Diversos	1,63
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

( - ) Não foi encontrada nos rótulos dos produtos a descrição do corante.

Tabela 2 - Percentual de produtos com corante sintético encontrado nos rótulos sem especificar o tipo, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Sintético</b>	Laticínios	9,21
	Bebidas	6,35
	Doces	8,73
	Carnes	1,51
	Massas	0,55
	Diversos	5,43
	Sorvetes	<b>36,36</b>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Considerando que no Brasil, desde 1969, o Decreto n<sup>o</sup> 986 estabeleceu normas gerais sobre o código de rotulagem, determinando obrigatoriedade em especificar os aditivos presentes nos alimentos de maneira clara e concisa, parece óbvio o descaso de algumas indústrias brasileiras em relação à legislação em vigor e ao consumidor.

O fato de omitir informações torna-se ainda mais grave quando a omissão vem de indústrias que aplicam corantes naturais, as quais parecem desconhecer o apelo de marketing fantástico que tem atualmente o uso de aditivos naturais nos alimentos.

Como pode ser observado na Tabela 3, dos corantes naturais, o urucum é encontrado com maior frequência nos rótulos dos alimentos da categoria laticínios, e o carmim, na categoria dos sorvetes (Tabela 4). Verifica-se que na pesquisa sobre o “Perfil das Indústrias”, discutida no capítulo anterior, o urucum apresenta-se como o corante mais produzido no Brasil, e o carmim é o corante natural cuja matéria-prima é importada pelas indústrias produtoras de corantes.

Tabela 3 - Percentual de produtos com corante urucum encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Urucum</b>	Laticínios	11,84
	Bebidas	1,59
	Doces	–
	Carnes	1,51
	Massas	4,44
	Diversos	3,26
	Sorvetes	<b>27,27</b>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 4 - Percentual de produtos com corante carmim encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Resultado em Percentual (%)</b>
<b>Carmim</b>	Laticínios	1,58
	Bebidas	–
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	3,33
	Diversos	–
	Sorvetes	<b>9,09</b>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Mesmo sendo o urucum tradicionalmente utilizado como principal fonte de matéria-prima para calorífico, segmento do mercado que consome em torno de 80% das sementes produzidas no País (ZIMBER, 1991), outros mercados estão crescendo, e com possibilidade de crescerem muito mais.

Na Tabela 5, a frequência do corante cúrcuma nos rótulos dos produtos pertencentes à categoria sorvetes é de 18,18%, destacando sua aplicação nos sorvetes sabor creme e manga. Como concluiu GHIRALDINI (1994), como corante, seu uso não é muito grande, mas é encontrado com frequência como ingrediente para dar cor a massas alimentícias, sobremesas e sorvetes. Espécimes do tipo Madras, apesar de produzirem rizomas pequenos, apresentam excelente teor do pigmento curcumina (MAIA, 1991).

A Tabela 6 mostra que o corante páprica está presente com baixa frequência nos produtos pesquisados. Embora seu consumo na Alemanha seja elevado, no Brasil ainda é pequeno, sendo a maioria do corante importado. Os produtos com maior aplicação de uso são molhos, condimentos e maioneses, os quais estão incluídos na categoria diversos, e os embutidos cárnicos. Com a



Tabela 5 - Percentual de produtos com corante cúrcuma encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Cúrcuma</b>	Laticínios	–
	Bebidas	6,67
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	1,11
	Diversos	8,69
	Sorvetes	<b>18,18</b>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 6 - Percentual de produtos com corante páprica encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Páprica</b>	Laticínios	–
	Bebidas	–
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	0,55
	Diversos	<b>1,09</b>
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

expansão do mercado de molhos prontos que ocorreu nestes últimos dois anos, seu mercado tende a crescer.

Os corantes antocianinas e clorofila (Tabela 7 e 8) foram encontrados em uma frequência de 3,17% para bebidas e 0,55% para massas. Estas duas categorias de alimentos são as que menos especificam o tipo de corante, limitando-se a colocar no rótulo apenas o código “(CI) ou Corante Natural”.

Dentro da categoria bebidas, destaca-se o corante antocianina, que é bastante utilizado por sua capacidade de conferir uma cor semelhante à da uva. As indústrias produtoras de bebidas isotônicas, lançadas recentemente no mercado, parecem ter percebido a importância da adição de produtos naturais a líquidos, muito valorizados pela sua função nutricional.

A frequência da aplicação da clorofila está bastante atrelada ao surgimento de um novo tipo de massa no mercado: as massas coloridas, que têm como alvo não apenas as crianças, mas o consumidor adulto. Este pigmento tem grande faixa de utilização em produtos de higiene bucal e perfumes.

Tabela 7 - Percentual de produtos com corante antocianina encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Antocianinas</b>	Laticínios	–
	Bebidas	<b>3,17</b>
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	–
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 8 - Percentual de produtos com corante clorofila encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Clorofila</b>	Laticínios	–
	Bebidas	–
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	<b>0,55</b>
	Diversos	–
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

Apesar de a clorofila ser o pigmento mais abundante na natureza, ele tem sua aplicação restrita a sorvetes, massas, sobremesas, indústrias farmacêuticas e higiene pessoal (GHIRALDINI, 1994).

Uma categoria de produtos que tem aumentado a aplicação de corantes naturais são os sorvetes, os quais, por terem sido encontrados em pequena variedade de marcas e sabores nos supermercados, restringiram as informações, assim como os picolés coloridos, lançados recentemente no mercado, que não foram encontrados nos locais do levantamento. As Tabelas 7 e 8 mostram que ainda é muito baixa a aplicação destes corantes nas categorias pesquisadas.

O corante sintético eritrosina (Tabela 9) aparece com baixa frequência nos rótulos dos alimentos industrializados, destacando sua aplicação na categoria dos doces. O corante sintético amarelo-crepúsculo (Tabela 10) aparece com maior frequência na categoria diversos (margarina, óleo vegetal, tempero pronto, pó para sobremesa, pó para suco artificial, sopa pronta, molho inglês, molho de soja e caldos prontos). O ponceau 4 R (Tabela 11) é encontrado em proporção semelhante nas categorias laticínios, que, juntamente como os outros sintéticos,

Tabela 9 - Percentual de produtos com corante eritrosina encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Eritrosina</b>	Laticínios	–
	Bebidas	–
	Doces	<b>0,79</b>
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	–
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 10 - Percentual de produtos com corante amarelo crepúsculo-encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Amarelo Crepúsculo</b>	Laticínios	1,31
	Bebidas	2,38
	Doces	2,38
	Carnes	–
	Massas	0,55
	Diversos	<b>17,93</b>
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 11 - Percentual de produtos com corante ponceau 4 R encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Ponceau 4 R</b>	Laticínios	<b>9,21</b>
	Bebidas	–
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	–
	Sorvetes	9,09

Fonte: Dados da Pesquisa.

têm assegurada pela legislação a sua adição aos laticínios aromatizados (Anexo II), e sorvetes, principalmente no tipo napolitano. O azul-de-indantreno (Tabela 12) também apresenta-se em maior frequência na categoria dos sorvetes. Os corantes sintéticos vermelho 40 (Tabela 13) e azul-brilhante (Tabela 14) são encontrados em baixa frequência nos rótulos dos alimentos pesquisados, respectivamente nos doces e nas bebidas.

O beta-caroteno (Tabela 15) é um corante sintético idêntico ao natural que, em todos os congressos de corantes, tem sempre gerado polêmica nas discussões, devido à obrigatoriedade de ser adicionado às massas alimentícias, para conferir cor, além de vitamina. Como pode ser confirmado na Tabela 11, a categoria de massas é a que mais apresenta este corante.

A cantaxantina e a riboflavina são corantes que tanto podem ser originários das xantofilas, um pigmento natural, como podem ter origem sintética; no último caso, apresentam-se na classificação de corantes sintéticos idênticos aos naturais, segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1988), e podem ser empregados em uma diversidade de alimentos. A cantaxantina apresenta

Tabela 12 - Percentual de produtos com corante azul-de-indantreno encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Azul-de-Indantreno</b>	Laticínios	–
	Bebidas	–
	Doces	1,59
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	6,52
	Sorvetes	<b>9,09</b>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 13 - Percentual de produtos com corante vermelho 40 encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Vermelho 40</b>	Laticínios	–
	Bebidas	–
	Doces	1,58
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	<b>2,17</b>
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 14 - Percentual de produtos com corante azul-brilhante encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Azul-Brilhante</b>	Laticínios	–
	Bebidas	<b>1,59</b>
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	–
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 15 - Percentual de produtos com corante beta-caroteno encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Beta-Caroteno</b>	Laticínios	1,31
	Bebidas	1,59
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	<b>10,00</b>
	Diversos	5,98
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

percentual de apenas 0,79% para os 126 produtos classificados na categoria bebidas (Tabela 16), encontrando-se principalmente nos sucos artificiais; a riboflavina apresenta 0,54% dos 184 produtos classificados na categoria diversos (Tabela 17), destacando, principalmente, sua aplicação em margarinas.

O corante caramelo (Tabela 18) está presente em 13,33% dos produtos pesquisados na categoria de massas. A categoria bebidas apresenta um percentual de 7,14%. Portanto, este aspecto gera um contra-senso na interpretação dos resultados; isto porque as indústrias não adquiriram o hábito de informar ao consumidor sobre o produto oferecido, dificultando o seu julgamento.

O dióxido de titânio é um corante branco, que se apresenta em uma frequência de 8,15% dos produtos (Tabela 19) na categoria diversos, sendo os pós para sucos artificiais os campeões em aplicação. A categoria doces apresenta 0,79% desse corante, sendo usado com maior frequência para fazer o revestimento das gomas de mascar. É um corante bastante utilizado também em produtos de limpeza e higiene.

Tabela 16 - Percentual de produtos com o corante cantaxantina encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Cantaxantina</b>	Laticínios	–
	Bebidas	<b>0,79</b>
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	–
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.



Tabela 17 - Percentual de produtos com o corante riboflavina encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Riboflavina</b>	Laticínios	–
	Bebidas	–
	Doces	–
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	<b>0,54</b>
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 18 - Percentual de produtos com corante caramelo encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Caramelo</b>	Laticínios	–
	Bebidas	7,14
	Doces	1,59
	Carnes	–
	Massas	<b>13,33</b>
	Diversos	11,96
	Sorvetes	9,09

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 19 - Percentual de produtos com corante dióxido de titânio encontrado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Dioxido de Titânio</b>	Laticínios	–
	Bebidas	–
	Doces	0,79
	Carnes	–
	Massas	–
	Diversos	8,15
	Sorvetes	–

Fonte: Dados da Pesquisa.

O dado que mais chamou atenção nesta pesquisa foi exatamente a frequência de categorias de produtos que não especificam nos rótulos o tipo de corante adicionado. Na Tabela 20, pode ser verificado que os mais comuns são os doces, com 84,92%, as bebidas, com 69,05%, e as massas, com 63,33%. A categoria que menos omite informação é a de laticínios, com 1,77%.

Os aspectos legais e culturais que envolvem essa ausência de informações parecem advir de uma mentalidade ainda imatura da indústria, de achar que não deve satisfações ao consumidor, “razão básica para criação e elaboração de um produto”, seja ele de qualquer categoria, e da insistência em contrariar a legislação vigente, que obriga a declaração no rótulo dos aditivos presentes nos produtos.

Tabela 20 - Percentual de produtos que não especificam o tipo de corante utilizado nos rótulos, de acordo com a categoria

<b>Tipo de Corante</b>	<b>Categoria de Produto</b>	<b>Percentual (%) de Produtos com Corante</b>
<b>Não-especificado</b>	Laticínios	1,77
	Bebidas	69,05
	Doces	<b>84,92</b>
	Carnes	42,42
	Massas	63,33
	Diversos	26,09
	Sorvetes	18,18

Fonte: Dados da Pesquisa.

## **Conclusões**

Ainda é muito baixa a aplicação de corantes naturais nos produtos alimentícios processados.

Entre as categorias pesquisadas pode se constatar que doces, bebidas e massas são as que mais omitem informações nos rótulos sobre os corantes aplicados nos diferentes alimentos oferecidos nos supermercados.

A categoria dos laticínios é a que mais declara a presença dos corantes naturais, destacando-se a utilização do urucum. Os iogurtes são os que mais fazem uso deste corante. O corante carmim sobressai nos rótulos dos sorvetes, principalmente os de sabor morango.

Os corantes páprica, clorofila e, principalmente, beta-caroteno estão presentes na maioria das massas; as antocianinas, nas bebidas. O sintético azul-de-indantreno é freqüente nas categorias sorvetes e diversos (margarina, mostarda, óleos vegetais, temperos prontos, pós para sucos artificiais, sopas prontas, molho inglês, caldos prontos e molho de soja). O amarelo-crepúsculo destaca-se por sua aplicação na categoria diversos. Nos laticínios, o corante

o sintético com maior frequência de apresentação nos rótulos é o ponceau 4R; a eritrosina prevalece nos doces.

As indústrias ainda declaram muito pouco sobre os corantes e outros aditivos aplicados aos alimentos. É necessário redirecionar esse comportamento, pois o consumidor tem interesse nessas informações, preferindo os alimentos que informam sobre seus constituintes.

### **Referências bibliográficas**

AGUIAR, P. A.L. Codex alimentarius e a legislação brasileira. São Paulo, SP: Nestlé, [199\_]. p. 237-238. (Mimeogr.).

BRASIL. Decreto nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprova a revisão das tabelas de aditivos, revoga portarias. Diário Oficial da [Republica Federativa do Brasil], Brasília, DF, v.103, n.58, p. 24716 a 24723, 19 de dezembro 1988. Seção 1, pt.

FERREIRA, V. L. P.A Cor no controle de qualidade. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas, SP. **Resumos...** Campinas, SP: ITAL, 1991. P. 45-51.

GHIRALDINI, E. Corantes naturais mais comumente utilizados na indústria de alimentos. **Rev. Bras. Cor. Nat.**, v.2, n.1, p. 83-87, 1994.

GUEDES, J. M. Inovações na indústria de alimentos. **Engenharia de Alimentos**. v.1, n.6, p.4, 1996.

MAIA, N. B. A Cúrcuma como corante. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM. 1, 1991. Campinas, SP. **Resumos...**Campinas, SP: ITAL, 1991. p.65.

NETO, J. P. M. L. O uso do urucum na fabricação de queijo. In: Seminário de Corantes Naturais para Alimentos, 2; Simpósio Internacional de Urucum, 1, 1991, campinas. **Resumos...**Campinas: ITAL, 1991. p.251-254.

ZIMBER, K. Corantes de urucum - aplicação em alimentos diversos. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas. **Resumos...**Campinas: ITAL, 1991. p.265-267.

**PREFERÊNCIA DE COR NOS ALIMENTOS ENTRE OS ALUNOS  
DA PÓS-GRADUAÇÃO, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-MG**

**Resumo**

Ao se escolher um alimento, o impacto visual causado pela cor geralmente se sobrepõe, sendo sentido de maneira pessoal por cada indivíduo. Embora no campo da alimentação as cores sejam utilizadas de maneira específica, é importante conhecer a opinião do consumidor, para que ele seja atendido em suas expectativas. A primeira etapa deste estudo foi desenvolver um questionário e estabelecer a população a ser pesquisada. A amostra incluiu 279 pessoas, sendo 81 alunos de pós-graduação, 79 professores e 119 funcionários com níveis médio e superior. Os questionários foram distribuídos aleatoriamente entre os entrevistados de todos os departamentos da Universidade Federal de Viçosa - UFV. Constatou-se que 96,06% dos consumidores concordam que a cor é um fator muito importante e que 89,96% afirmam ter o hábito de ler o rótulo dos alimentos, principalmente para saber sobre seus constituintes e o prazo de validade. Cerca de 27,96% sempre levam em consideração a cor dos alimentos e 78,14% concordam que a embalagem influencia a compra do produto alimentar. A maioria dos consumidores concordam que as informações contidas nos rótulos são insuficientes, e cerca de 91,73% concordam que produtos com corantes

naturais deveriam colocar a expressão “Colorido naturalmente” em suas embalagens. Assim, pode-se concluir que o consumidor está buscando cada vez mais informações sobre os produtos que consome e acha que o nível de informações da maioria dos produtos deveria ser melhor.

## **Introdução**

Considerando que o consumidor é essencial ao sistema econômico e que tudo que se faça para alimentá-lo deve ser saudável e corresponder às suas expectativas, neste trabalho foi desenvolvido um levantamento para conhecer o perfil do consumidor, ou seja, saber o que ele pensa e como se comporta diante das variadas cores de um produto alimentício, no momento da sua aquisição.

Por ser a cor um suporte da expressão de um produto, possuindo valor decisivo na escolha de um alimento, na verdade aceita-se ou não um alimento, em primeiro lugar, com os olhos, ou seja, pela cor (FERREIRA, 1991b). Segundo FARINA (1986), dentro de um plano geral de marketing, uma pesquisa de mercado relativa à cor é muito importante, observando que, à medida que o tempo passa, a sociedade muda seus conceitos e sua concepção de vida.

A cor é uma realidade sensorial da qual não se pode fugir. Além de atuar sobre a emotividade humana, as cores produzem uma dinâmica envolvente e compulsiva (FARINA, 1986); a aparência e, principalmente, a cor estão relacionadas no controle de qualidade (FERREIRA, 1991a), sendo a última absorvida por todos no dia-a-dia. Embora no campo da alimentação as cores sejam usadas de maneira específica, com fins bem definidos, é necessário analisar que relação o consumidor tem estabelecido com essa dinâmica.

Algumas experiências psicológicas têm provado que há uma reação física do indivíduo diante da cor. Entretanto, esse é ainda um vasto campo a ser explorado (FARINA, 1986). Este trabalho tem como principal objetivo agrupar informações de diversas pessoas sobre o assunto e, a partir destes resultados, conhecer as expectativas do consumidor.

## **Metodologia**

A primeira etapa deste trabalho foi iniciada com a criação de um questionário para coletar as informações dos consumidores.

Após a elaboração dos questionários, foi determinada a população a ser pesquisada, a qual se estratifica em três grupos: alunos da pós-graduação da UFV, funcionários da UFV com nível médio (segundo grau) e nível superior e professores da UFV (de todos os níveis). Foram distribuídos aleatoriamente 450 questionários e coletados 279, sendo 81 de alunos da pós-graduação, 79 de professores e 119 de funcionários. A distribuição se deu através do contato direto; para os funcionários não encontrados no local de trabalho, foi solicitada às secretárias a distribuição e coleta. A amostra foi devidamente dimensionada, para que fosse representativa da população em estudo.

## **Resultados e discussões**

A maioria dos consumidores garante que a aparência (cor, forma e embalagem) é o aspecto que mais chama atenção no momento da escolha de um produto e que outros aspectos, como validade e preços, são secundários.

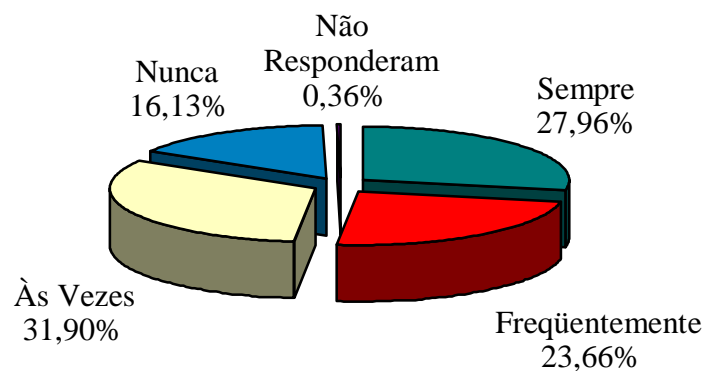
Foi verificado através desses dados que 96,06% dos consumidores concordam que a cor do alimento é um fator importante, principalmente por ser ela um requisito da qualidade do produto, o qual reflete o estado de conservação dos alimentos, tornando o produto mais atraente.

Foi observado que 89,96% dos consumidores possuem o hábito de ler os rótulos dos alimentos; entre as razões, destacam-se: saber quais são seus constituintes, ver o prazo de validade e, em menor proporção, saber a origem e se há inspeção do SIF.

Os dados a seguir revelam as informações sobre o que pensam os consumidores a respeito da maneira como os alimentos são coloridos, assim como o nível de informações que os rótulos apresentam nos produtos.

As Figuras 1, 2 e 3 possuem valores em percentuais próximos: 27,96% dos consumidores levam em consideração a presença de corantes naturais; 30,47%, os tipos de ingredientes; e 33,69%, a procedência dos alimentos, no momento da escolha de um produto. Pelas figuras pode-se constatar que a presença de corantes naturais nos alimentos possui importância próxima a aspectos importantes, como procedência e tipo de ingrediente presente. Esses resultados mostram que a declaração da presença de corantes naturais nos alimentos pode influenciar o consumidor no ato da compra.

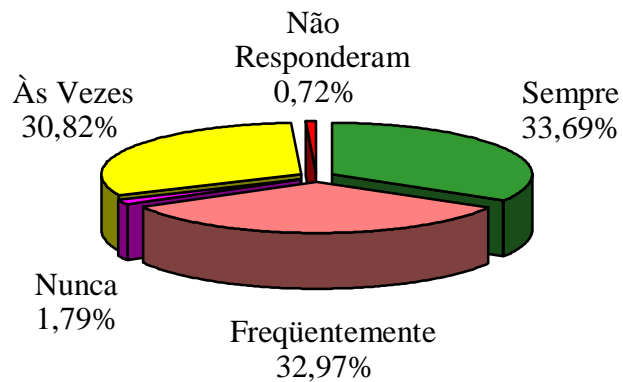
A Figura 4, com os respectivos valores de 57,35% e 27,24%, mostra que a maioria dos consumidores se preocupa com sua saúde e seu bem-estar e está sempre alerta aos possíveis danos que um determinado produto pode provocar à sua saúde. A Figura 5 mostra que a maioria dos consumidores leva em consideração os benefícios e malefícios dos corantes naturais, ou seja, tem algum nível de informação sobre o assunto.



Fonte: Dados da Pesquisa.

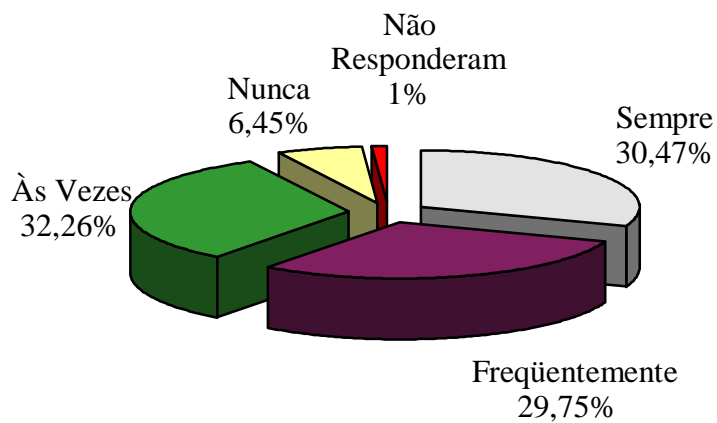
Figura 1 - Percentual de consumidores que leva em consideração a cor do produto no momento da compra.





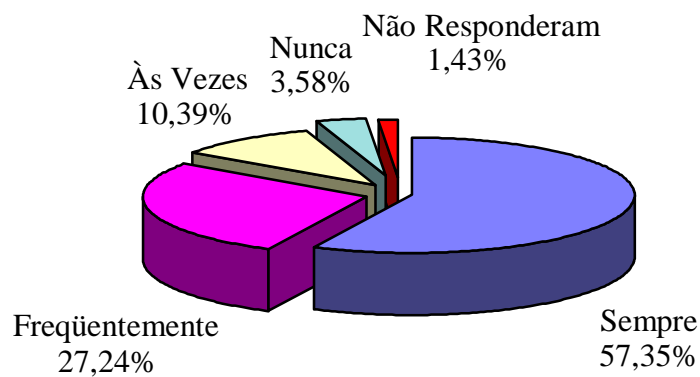
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 2 - Percentual de consumidores que leva em consideração a procedência dos alimentos no momento da compra.



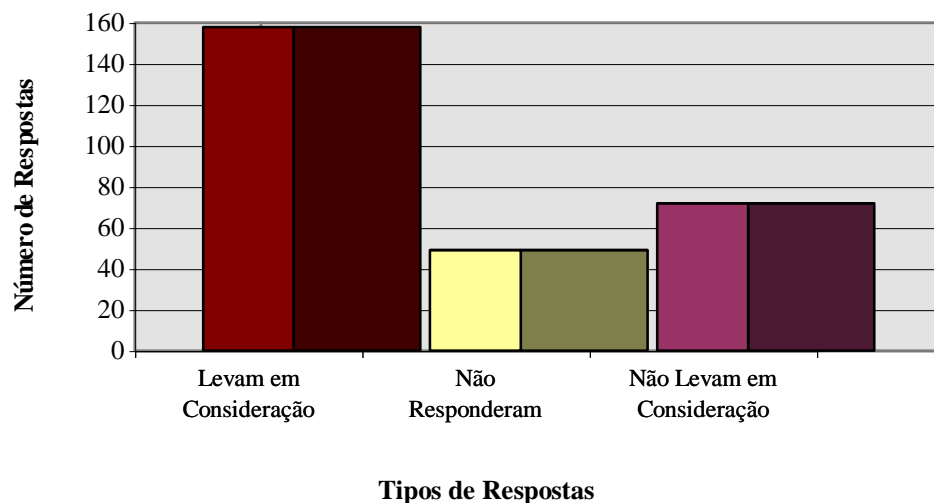
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 3 - Percentual de consumidores que leva em consideração a presença dos ingredientes e aditivos dos alimentos no momento da compra.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 4 - Percentual de consumidores que leva em consideração a saúde e o bem-estar no momento da compra de um produto alimentar.

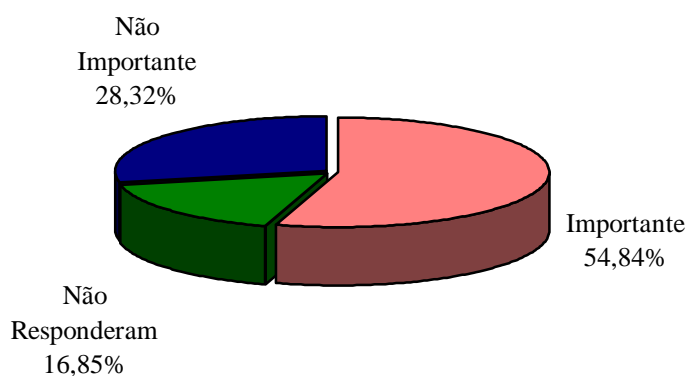


Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 5 - Estimativa do número de consumidores, na população pesquisada, que considera os benefícios e malefícios dos corantes naturais.

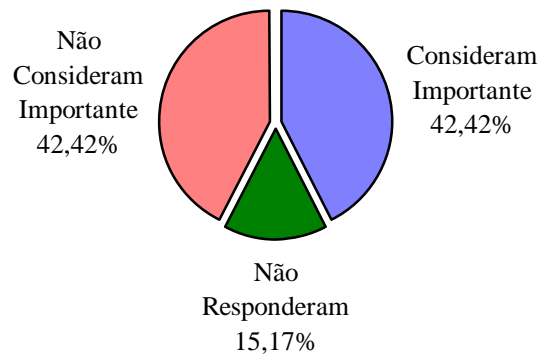
Conforme mostra a Figura 6, a maioria (54,84%) dos consumidores concorda que os alimentos processados normalmente apresentam tonalidades apropriadas. Através da Figura 7, fica claro que grande parte dos consumidores sugere que os alimentos com tonalidades suaves parecem estar mais saudáveis, contrapondo-se à Figura 8, a qual sugere que alimentos com tonalidades fortes, muito comum aos produtos coloridos com corantes sintéticos, principalmente os produtos destinados ao público infantil, aparentam ser mais artificiais.

A Figura 9 mostra que 50,54% dos consumidores consideram que as informações nos rótulos não são claras, ou seja, não concordam com a maneira pela qual a maioria das indústrias especifica seus produtos nas embalagens. A Figura 10 mostra que a maioria dos consumidores considera as informações nos rótulos insuficientes, não se sentindo devidamente informados. A Figura 11 consolida as Figuras 6, 7, 8, 9 e 10, pois a maioria prefere os alimentos que informam melhor sua composição nas embalagens.



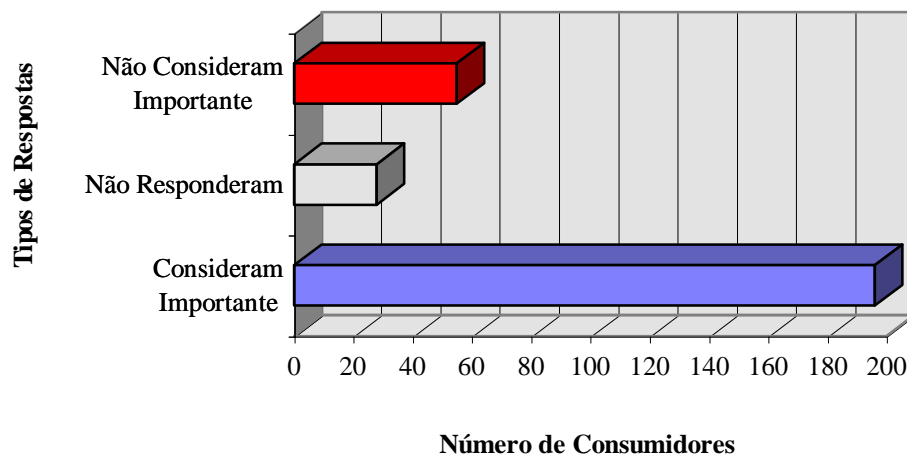
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 6 - Importância, para o consumidor, do fato de que as tonalidades utilizadas nos alimentos processados estejam o mais próximo possível da cor natural.



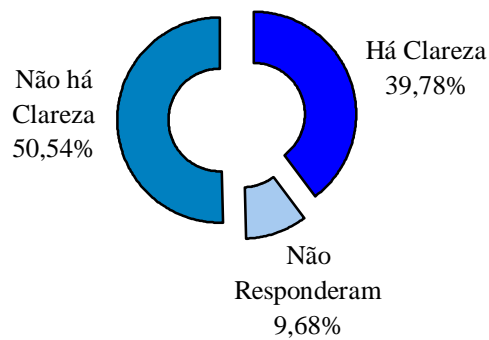
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 7 - Percentual de consumidores que considera os alimentos com tonalidades suaves mais naturais.



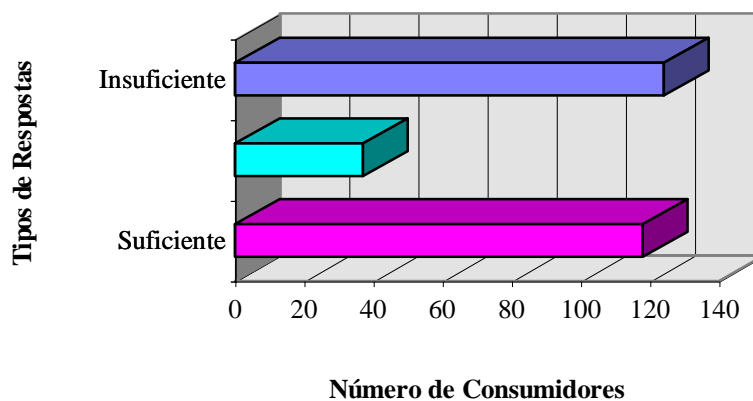
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 8 - Estimativa do número de consumidores que considera os alimentos processados com tonalidades fortes mais artificiais.



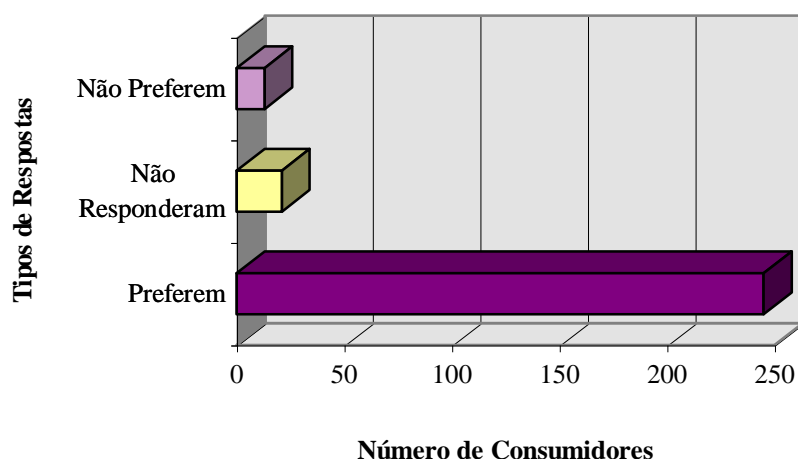
Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 9 - Opinião dos consumidores com relação à clareza dos rótulos.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 10 - Opinião do consumidor sobre as informações dos componentes dos produtos nos rótulos dos alimentos processados.

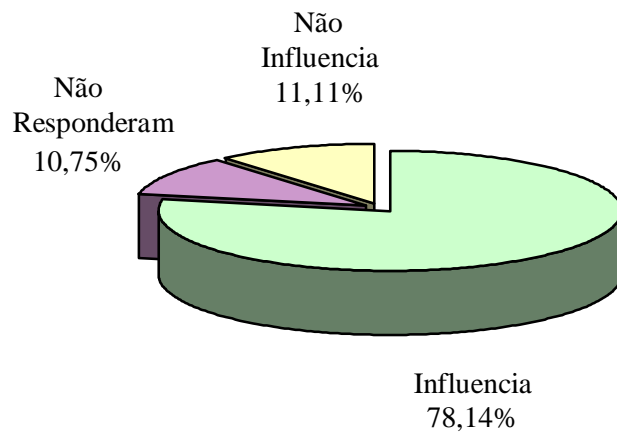


Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 11 - Preferência do consumidor por produtos alimentares que informem nos rótulos sua composição.

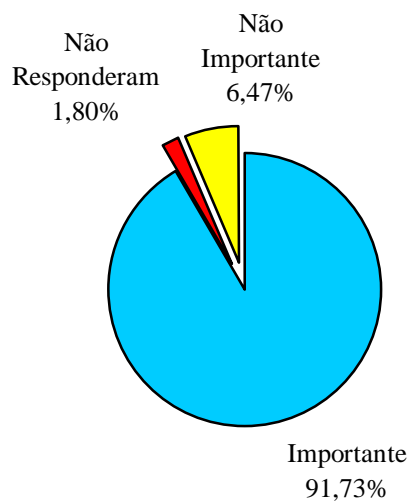
É surpreendente como a embalagem exerce poder sobre o consumidor: 78,14% (Figura 12) dos consumidores acreditam que são bastante influenciados pelas embalagens dos produtos. Este fato reforça a idéia de que o ato da compra está relacionado com a primeira impressão, a qual está sempre associada com a visão.

As indústrias não podem colocar nos rótulos de seus produtos: “colorido naturalmente”, como é feito nos produtos que adicionam corantes sintéticos, para esclarecer ao consumidor sobre o tipo de corante utilizado. No total, 91,73% dos consumidores aprovam essa nova concepção de informação, uma reivindicação antiga das indústrias. Segundo ARAÚJO (1995), a palavra “natural” nos rótulos dos alimentos é importante economicamente, e sua utilização na rotulagem transmite a sensação de um produto saudável. Entretanto, o mesmo autor sugere que esta inocuidade deveria ser confirmada. A expressão “colorido naturalmente” tem forte apelo de consumo, como pode ser visto na Figura 13. Este fato pode induzir a compra, mesmo que este produto apresente valor de compra superior, visto que o comprador está disposto a pagar mais por um produto pelo fato de o mesmo transmitir sensação mais saudável.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 12 - Opinião do consumidor sobre a influência da embalagem na escolha de um produto alimentar.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 13 - Respostas dos consumidores sobre a importância de se declarar no rótulo: “colorido naturalmente”, para os alimentos coloridos com corante natural.

## **Conclusões**

A cor é o fator que mais chama atenção no momento da escolha de um produto.

A maioria dos consumidores lê os rótulos dos alimentos, principalmente para saber sobre seus constituintes e seu prazo de validade.

A procedência dos alimentos e o tipo do aditivo presente no produto, assim como a preocupação com a saúde e os danos que eles podem causar, são levados em consideração pela maioria dos consumidores no momento da escolha de um produto.

A maioria dos consumidores considera que os alimentos processados com tonalidades mais suaves parecem ser mais saudáveis e aqueles com tonalidades mais fortes parecem mais artificiais.

Está evidente que os produtos alimentícios coloridos com corantes naturais deveriam conter nas embalagens a expressão: “coloridos naturalmente”.

Prevalece entre os consumidores a concordância sobre a insuficiência das informações nos rótulos dos alimentos e a necessidade de maiores esclarecimentos sobre a constituição dos produtos nas embalagens.

De maneira geral, pode-se concluir que o nível das informações descritas nas embalagens influencia decisivamente a escolha de um produto alimentar.

## **Referências bibliográficas**

ARAÚJO, J. M. **Química dos alimentos: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 1995, Cap. 14, p. 279-295.

FARINA, M. **A psicodinâmica das cores em comunicação**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1986, 242 p.

FERREIRA, V. L. P. A cor no controle de qualidade. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas, SP. **Anais...**Campinas, SP: ITAL, 1991a. P. 45-51.



FERREIRA, V. L. P. Teoria da cor. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 2; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCUM, 1, 1991, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP: ITAL, 1991b. p.7-34.

## ANÁLISE CRÍTICA DA LEGISLAÇÃO DE CORANTES

### Resumo

Ao longo dos anos, leis e normas foram criadas para garantirem a inocuidade e boa qualidade dos alimentos, contribuindo assim para a saúde do consumidor. O primeiro órgão a estabelecer as especificações dos aditivos corantes foi o FD&C - (Food, Drug and Cosmetic Act), nos EUA, em 1938, passando posteriormente para o controle do FDA (Food and Drug Administration), o qual divulga suas especificações, através da FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization), para os países membros da União Européia (UE), e também possui normas próprias para a utilização dos corantes em seus países. O Brasil adota suas normas com base principalmente na legislação americana. Para analisar a legislação de corantes, foram tomados como base dados de fontes oficiais das nações anteriormente relacionadas. As indústrias alimentícias tomam como base a IDA (Ingestão Diária Aceitável) para liberação e comercialização dos corantes. Pode ser verificado que todos os corantes sintéticos e sintéticos idênticos aos naturais tiveram sua IDA estabelecida, ao passo que os naturais, caramelos e inorgânicos, tiveram sua IDA especificada apenas para alguns tipos. O FDA alega que estes corantes são isentos de certificação, ou seja, não necessitam ser especificados,

por não oferecerem riscos à saúde, embora em 1984 tenha criado uma IDA para o urucum extremamente restrita (0,065g/kg por peso corpóreo). Novas fontes foram identificadas e necessitam ser avaliadas, para poderem integrar os grupos destes corantes liberados para uso em alimentos. A lista de corantes harmonizada para o Mercosul é idêntica à da União Européia e semelhante à do Brasil. Pode-se concluir que é o momento de rever todos os trabalhos de curto e longo prazo na área toxicológica e repensar a IDA estabelecida para os corantes naturais, principalmente a do urucum, um produto de consumo milenar nas civilizações da América Latina.

## **Introdução**

Todas as nações do mundo necessitam ter leis locais para que seja possível ordenar e controlar a utilização dos alimentos e dos aditivos, como de qualquer componente que possa interferir na saúde humana, garantindo à população o consumo de produtos devidamente testados e saudáveis.

A preocupação com a inocuidade e a boa qualidade dos alimentos é um direito do consumidor e uma questão vital para o progresso e desenvolvimento agrícola de qualquer país, sendo uma informação básica para a nutrição.

Ao longo dos anos, diretrizes foram e são criadas para garantirem proteção ao consumidor, através da elaboração de políticas e da legislação (BOUTRIF, 1995).

O primeiro órgão oficialmente envolvido nas investigações sobre corantes no mundo foi o FD&C, que foi encarregado de prescrever e regulamentar os limites para utilização de aditivos em alimentos, drogas e cosméticos. Criado em 1938, o FD&C estabelece a certificação como obrigatória. Este órgão, atualmente, trabalha em comunhão com o FDA; na verdade, o FD&C é uma divisão ligada ao FDA, sendo o FDA uma seção do Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos (PHS), pertencente ao Departamento de Saúde e Serviços Humanos (HHS) (LABUSA e BAISIER, 1992).

A União Européia é outro importante organismo, o qual define diretrizes sobre a utilização de alimentos e de toda e qualquer substância adicionada aos mesmos; seus membros geralmente são os países da Europa.

Há mais de 50 anos foram criadas a FAO, atualmente composta por mais de 171 países, distribuídos pelo mundo inteiro, e a WHO ou OMS (Organização Mundial de Saúde). A FAO tem como objetivos ajudar os países membros a enfrentarem seus problemas agrícolas e alimentares, prestar assessoramento científico e estabelecer normas internacionalmente aceitas sobre qualidade e inocuidade dos alimentos (BOUTRIF, 1995).

Foi criado, em 1956, o Comitê Misto FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares, para assessorar os países membros no que se refere a pureza e inocuidade dos alimentos, assim como avaliar contaminantes ambientais, industriais etc. Este comitê foi denominado JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives da FAO/WHO - World Health Organization). Alguns anos depois, 1962, surge a Comissão Codex Alimentarius, com o objetivo de formar os fóruns de debates entre os governos, para elaborar normas sobre contaminantes e toxinas presentes nos alimentos (CODEX, 1994), para todo o mundo.

A legislação brasileira parece ser o resultado de uma mistura de influências. O Brasil segue a IDA estabelecida há muito tempo, com especificações do FD&C e FDA, as quais são regulamentadas pelo “The Code of Federal Regulations” e publicadas no “Federal Register”. Nos EUA, a legislação sobre corantes tem suas próprias bases. A legislação brasileira também utiliza vários corantes aprovados para uso na UE, assim como se assemelha com o Japão, liberando mais o uso de naturais do que sintéticos.

## **Metodologia**

Para analisar a legislação brasileira e a de outros países e regiões (Estados Unidos, União Européia e Mercosul) sobre corantes, foi necessário reunir dados oficiais dos principais organismos envolvidos na especificação e liberação deste aditivo para os alimentos.

As informações locais foram obtidas através do Diário Oficial da União e do Compêndio da Legislação de Alimentos - Atos do Ministério da Saúde (ABIA). Para compreender a legislação de corantes na América do Norte, Europa e América Latina como um todo, foram utilizadas informações do FDA, do FD&C, da EU e do Mercosul, entre outras fontes de dados. Foram utilizadas tabelas e listas encontradas dentro dos organismos e nas fontes bibliográficas.

## **Resultados e discussões**

### **A IDA ( Ingestão Diária Aceitável)**

A indústria alimentícia mundial comercializa seus corantes tomando como base a IDA, que, segundo o Comitê da FAO/WHO, é a quantidade de um aditivo alimentar, expressa com base no peso corpóreo, que pode ser ingerida diariamente durante toda a vida sem causar risco à saúde (VALIN, 1989) do ser humano.

A IDA pode ser temporária, para substâncias ainda em estudo; não-especificada, para substâncias que não oferecem riscos à saúde; e restrita, para substâncias que oferecem algum tipo de risco à saúde.

A legislação brasileira se posiciona de acordo com a IDA (Ingestão Diária Aceitável) citada nas tabelas a seguir, para a liberação do uso de corantes nos alimentos.

Observando as Tabelas 1 e 2, percebe-se que os corantes sintéticos e os sintéticos idênticos aos naturais têm sua IDA calculada, ao passo que nas Tabelas 3, 4 e 5 a maioria dos corantes não apresenta sua IDA estabelecida. Cabem duas interpretações: ou os corantes não oferecem nenhum risco à saúde, portanto, não é necessário serem testados; ou não se tem interesse em especificar os corantes naturais, inorgânicos e caramelos. Segundo MARMION (1991), todos estes corantes necessitam ser especificados, devido às diferentes classes químicas presentes.

Tabela 1 - Valores de IDA de corantes sintéticos

<b>Artificiais</b>	<b>IDA mg/kg p.c.</b>	<b>Ano</b>
Vermelho 40	0-7,0	1981
Ponceau 4R	0-4,0	1983
Amaranto (Bordeaux S)	0-0,5	1984
Eritrosina	0-0,06	1986
Amarelo-crepúsculo	0-2,5	1982
Tartrazina	0-7,5	1965
Azul-brilhante	0-12,5	1969
Indigotina	0-5,0	1974

Fonte: FAO/WHO, 1989.

Tabela 2 - Valores de IDA de corantes sintéticos idênticos aos naturais

<b>Corantes Sintéticos Idênticos aos Naturais</b>	<b>IDA mg/kg p.c.</b>	<b>Ano</b>
Beta apo - 8' - carotenal	0-5,0	1974
Beta-caroteno	0-5,0	1974
Ester metílico ou etílico do ácido apo 8' carotenóico	0-5,0	1974
Cantaxantina	0- 0,05	1987
Riboflavina	0 - 0,5	1969
Riboflavina 5 - Fosfato de Sódio	0 - 0,5	1981

Fonte: FAO/WHO, 1989.

Tabela 3 - Valores de IDA de caramelo

<b>Caramelo</b>	<b>IDA mg/kg p.c.</b>	<b>Ano</b>
Tipo I (álcali)	não-especificada	1985
Tipo II (álcali/sulfito)	não-estabelecida	1985
Tipo III (amônia)	0-200 (0-150b.s.)	1985
Tipo IV (amônia/sulfito)	0-200	1985

Fonte: FAO/WHO, 1989.

Tabela 4 - Valores de IDA dos pigmentos inorgânicos

<b>Pigmentos Inorgânicos</b>	<b>IDA mg/kg p.c.</b>	<b>Ano</b>
Al (Alumínio)	<b>imst</b> - 7 mg/kg p.c.	1988
Au (Ouro)	não-estabelecida	1977
Ag (Prata)	decisão adiada	1977
CaCO <sub>3</sub> ( Carbonato de Cálcio)	não-limitada	1965
Óxido e Hidróxido de ferro	0-0,5	1979
TiO <sub>2</sub> (Dióxido de Titânio)	não-limitada	1969

Fonte: FAO/WHO, 1989.

Tabela 5 - Valores de IDA de corantes naturais

<b>Corantes Naturais</b>	<b>IDA mg/kg p.c.</b>	<b>Ano</b>
Açafrão	ingrediente	1985
Antocianina (Enocianina)	0-25,0	1982
Carotenos naturais	não-estabelecida	1987
Carmim	0-5,0	1982
Carvão	não-estabelecida	1987
Clorofila	não-limitada	1969
Clorofila/cobre	0-15,0	1969
Clorofila/cobre (Na,K)	0-15,0	1978
Cúrcuma	ingrediente	1986
Cúrcuma (óleo-resina)	0-0,3	1986
Curcumina	0-0,1	1986
Páprica	ingrediente	1970
Urucum	0-0,065	1982
Urzela	não-estabelecida	1974
Vermelho-de-beterraba	não-estabelecida	1987
Xantofilas	não-estabelecida	1987

Fonte: FAO/WHO, 1989.



Essas comparações levam a evidências de que os corantes sintéticos tiveram a IDA investigada com mais critério, não ficando nenhum dos corantes liberados sem análise, através dos órgãos FD&C e FD&A.

Considerando que os órgãos encarregados de fazer as avaliações toxicológicas não distinguem os sintéticos dos naturais, onde estaria a explicação para a coincidência de todos os corantes naturais, inorgânicos e caramelos estarem sem a IDA estabelecida? Para MARMION (1991), a “Commissioner of Food and Drug” autorizou a não-certificação dos corantes naturais por não reconhecer que eles oferecem risco à saúde pública.

Segundo HALLAGAN (1991), desde 1938, empresas norte-americanas, como Colorcon, Hilton Davis Co., Warner Jenkison, membros da CCMA (Certified Color Manufactures Association) e ligadas ao FD&C, já solicitavam as análises dos corantes sintéticos e pagavam por elas.

Os primeiros corantes sintéticos a terem seu uso certificado foram a eritrosina e a indigotina, no ano de 1906, pelo FD&C (The Federal Food Drug and Comestic); posteriormente, em 1916, foi a vez da tartrazina; em 1927, do verde-sólido; e, em 1929, do amarelo-crepúsculo e do azul-brilhante (BORZELLECA e HALLAGAN, 1992). Os mesmos autores citam que, em 1908, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos iniciou as certificações dos corantes sintéticos voluntariamente, e em 1960 o FD&C já havia investigado os seguintes corantes: vermelho 40, azul-brilhante, indigotina, verde-sólido, amarelo-crepúsculo, tartrazina e eritrosina. Neste período eram utilizados como naturais apenas urucum, beta-caroteno e carmim. Considerando que já está chegando o terceiro milênio e que dos anos 60 até 1996 já se passaram 36 anos, dos 16 tipos de corantes liberados para uso, apenas antocianinas, clorofilas cúpricas, carmim, cúrcuma e urucum possuem suas IDA estabelecidas.

Os corantes caramelo (Tabela 3), largamente utilizados nos alimentos, principalmente em bebidas, têm apenas duas classes com a IDA especificada: a CIII e CIV. Na 13<sup>a</sup> reunião do Comitê Misto FAO/OMS de Expertos em Aditivos Alimentares, chegou-se à conclusão de que apenas se estabeleceria uma

IDA para os corantes caramelo obtidos pelos processos com amoníaco ou sais de amônia, os quais geralmente formam traços de 4-metil-imidazol e de outros compostos heterocíclicos nitrogenados (SIMÃO, 1989), sugerindo necessidade de estudos para as CI e CII, para maior segurança da ciência e tecnologia de alimentos. Na Tabela 4, apenas dois corantes possuem sua IDA estabelecida.

Na Tabela 5, pode ser observado que açafrão, cúrcuma e páprica são corantes considerados ingredientes; segundo os critérios adotados, não é necessário estabelecer uma IDA, pois a comissão assume que estes ingredientes não oferecem risco algum à saúde do consumidor. No entanto, o óleo-resina de cúrcuma e seu principal cromóforo tiveram uma IDA restrita, ao passo que o corante cúrcuma é considerado um ingrediente que não necessita de IDA.

Entende-se também que a clorofila simples, por não ser limitada, também não oferece risco à saúde, podendo ser consumida sem restrições; já os corantes clorofilas cúpricas tiveram suas IDAs calculadas.

Os corantes pertencentes à classe dos carotenóides, a urzela, o vermelho-de-beterraba e as xantofilas não tiveram sua IDA estabelecida, ao passo que o urucum, um produto consumido no Nordeste brasileiro pela maioria da população há muitas décadas e pelos índios sul-americanos há séculos, sem nenhuma notificação sobre a prevalência de danos e malefícios causados à saúde destas populações, sofreu uma IDA restrita de 0-0,065mg/kg de peso corpóreo.

Diferentemente dos corantes sintéticos que possuem como matéria-prima básica subprodutos do petróleo, os corantes naturais, como o próprio nome diz, vêm de matérias-primas vegetais ou animais renováveis (GHIRALDINI, 1994).

É necessário que o corpo científico esclareça definitivamente esse tema e que a FAO/OMS se posicione de maneira mais clara. As plantas corantes, assim como uma série de outras culturas, mantêm o homem no campo, desenvolvem a agricultura familiar e possuem papel social importantíssimo no País.

## **As legislações nos diferentes países**

### **Estados Unidos**

Os 26 corantes considerados naturais, sintéticos idênticos aos naturais e inorgânicos aprovados e isentos de certificação nos Estados Unidos são: extrato de urucum, beterraba desidratada, azul-ultramarino, cantaxantina, caramelo,  $\beta$ -apo-carotenal,  $\beta$ -caroteno, carmim, extrato de casca de uva, extrato da uva, suco de fruta, suco de vegetais, extrato de marigold, páprica, óleo-resina de páprica, riboflavina, açafrão, dióxido de titânio, cúrcuma, óleo-resina de cúrcuma, corante extraído do óleo de milho, extrato sintético de ferro, flor de algodão cozida, gluconato férrico, alga seca e óleo de cenoura (HALLAGAN, 1991; MARMION, 1991)).

Embora a própria FAO/OMS mantenha essa IDA em vigor, quando se procura entender como as coisas funcionam, as informações parecem contraditórias. Os Estados Unidos usam corantes como vermelho-de-beterraba, que não possui ainda sua IDA calculada; estabeleceram a IDA da clorofila cúprica, mas não liberaram a IDA da clorofila simples; e não estabeleceram a IDA para as xantofilas, mas liberaram para a cantaxantina, que é uma xantofila elaborada sinteticamente.

Atualmente há 24 corantes sintéticos permitidos para uso nos EUA, dos quais apenas nove são aplicados nos alimentos: índigo carmínico, azul-brilhante, verde-sólido, amaranto, tartrazina, amarelo-crepúsculo, vermelho-cítrico, laranja B e eritrosina (MARMION, 1991). Com exceção da eritrosina e do amaranto, que possuem IDA semelhante à do urucum, a maioria dos corantes sintéticos tem a IDA menos restrita que os naturais.

Pode ser que haja alguns corantes naturais que possam ser tóxicos, do mesmo modo que os sintéticos, e vice-versa, o que não justifica a discriminação. Embora a FAO/OMS assuma que alguns corantes naturais não causam riscos, quando estabelece a IDA para alguns deles, estabelece um valor restrito.

É o momento de serem realizadas aqui no Brasil pesquisas voltadas para a investigações toxicológicas sobre os corantes naturais e de se participar mais ativamente dos foros realizados pelo Codex Alimentarius, a fim de reavaliar essas IDAs.

Se o Brasil é um potencial produtor de corantes naturais, é aqui que se deve fomentar essa salutar discussão e propor uma mudança na legislação atual.

### **Corantes permitidos pela União Européia (EU)**

Em 1954, reuniu-se pela primeira vez em Bruxelas um comitê de especialistas, com membros de vários países europeus, que criou a Comunidade Econômica Européia (EEC), atualmente reconhecida como União Européia (UE). Ela foi criada para desenvolver estudos sobre diversos assuntos, inclusive investigar e assegurar a inocuidade dos alimentos, harmonizando os conhecimentos e interesses de seus países membros.

Normalmente, os países europeus acompanham as determinações de corantes estabelecidas pela UE (Tabela 6), embora haja alguns países que tomam suas decisões com base em estudos internos e na política local, permitindo-se aceitar apenas uma ou outra das especificações feitas pelo FDA. A Inglaterra, por exemplo, permite o uso de 20 corantes sintéticos, dos quais 18 são realmente utilizados e 2 têm sua aplicação restrita a determinados produtos.

Pode ser verificado na Tabela 6 que, do total de 79 corantes, 29 são sintéticos; e, na Tabela 7, os mesmos decresceram para 15 tipos apenas.

A última lista (Tabela 7) de corantes permitidos para uso na EU, na Tabela 7, foi revisada em 10/09/1994 e publicada no Official Journal of the European Communities N° 1.237/17. Nesta última lista (Tabela 7), nota-se que crisóina, escarlata GN, verde-brilhante, preto 7984 e as xantofilas flavoxantina, rodoxantina e violoxantina foram retirados da lista. Os corantes riboflavina-5'-fosfato, litrorubina BK, caramelo sulfítico cáustico, caramelo amônia e caramelo sulfítico de amônia foram acrescentados.

Tabela 6 - Corantes permitidos na EU e UK (United Kingdom)

<b>Corante</b>	<b>E No.</b>	<b>Permitido atualmente pela UE</b>	<b>Permitido atualmente pela UK</b>
Curcumina	E100		+
Lactoflavina	E101	+	+
Riboflavina.-5'-fosfat.		+ea	+
Tartrazina	E102	+	+
Crisoína S	E103		
Amarelo-quinolina	E104	+	+
Amarelo-sólido AB	E105		
Amarelo-solar FCF	E110	+	+
Amarelo-óleo GG			
Amarelo-óleo XP			
Amarelo 2G		+e,a	+
Laranja GGN	E111		
Laranja G			
Laranja RN			
Cochonilha	E120	+	+
Orceína	E121		
Carmoisina	E122	+	+
Amaranto	E123	+	+
Ponceau 4R	E124	+	+
Ponceau 6R	E126		
Ponceau MX			
Escarlete GN	E125		
Vermelho-sólido E			
Vermelho 10B			
Vermelho 6B			
Vermelho 2G		+e,a	+
Vermelho FB	E127	+	
Eritrosina	E130		
Azul-antracnona	E131	+	+
Azul-patente V	E132	+	+
Indigo-carmínico		+e,a	+
Azul-brilhante FCF			
Violeta			

Continua...

Tabela 6, Cont.

<b>Corante</b>	<b>E No.</b>	<b>Permitido atualmente pela UE</b>	<b>Permitido atualmente pela UK</b>
Clorofilas	E140	+	+
Clorofila cúprica	E141	+	+
Verde-brilhante	E142	+	+
Caramelo	E150	+	+
Marrom FK		+e,a	+
Marrom chocol. HT		+e,a	+
Marrom chocol. FB			
Preto-brilhante BN	E151	+	+
Preto 7984	E152		
Carvão vegetal	E153	+	+
Carotenóides	E160		
$\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -caroteno	E160(a)	+	+
urucum	E160(b)	+	+
capsantina	E160(c)	+	+
licopeno	E160(d)	+	+
$\beta$ -apo'-8-caroten.	E160(e)	+	+
éster-etílico- $\beta$ -8-apo'-ácido carot.	E160(f)	+	+
Flavonóides			
Xantofilas	E161		
flavoxantofilas	E161(a)	+	+
luteína	E161(b)	+	+
criptoxantina	E161(c)	+	+
rubixantina	E161(d)	+	+
violaxantina	E161(e)	+	+
rodoxantina	E161(f)	+	+
cantaxantina	E161(g)	+	+
Vermelho-de-beterraba	E162	+	+
Antocianinas	E163	+	+
Indigo			
Laranja			
Alkanet			
Extrato de amora			
Safflower			
Açafrão			+

Continua...

Tabela 6, Cont.

<b>Corante</b>	<b>E No.</b>	<b>Permitido atualmente pela UE</b>	<b>Permitido atualmente pela UK</b>
Sândalo			+
Cúrcuma			+
Carmelina vegetal			
Azul-ultramarino			
Rubino pigmento	E180	+c	+c
Pigmento marrom	E181		
Carbonato cálcio		+b	
Dióxido de titânio	E171	+	+
Hidróxido Ferro	E172	+	+
Alumínio	E173	+b	+b
Prata	E174	+b	+b
Ouro	E175	+b	+b

Fonte: PARKER (1984).

+: simboliza a presença do corante; a: listado como opcional; b: para colorir apenas as superfícies dos produtos; c: utilizado apenas em queijos; d: para colorir apenas doces; e: permitido temporariamente.

Tabela 7- Corantes permitidos para alimentos na UE

<b>Corante</b>	<b>E No.</b>	<b>Colour Index N°</b>
Curcumina	E100	75300
Riboflavina(i)	E101	
Riboflavina.-5'-fosfato(ii)	E101	
Tartrazina	E102	19140
Amarelo-quinolina	E104	47005
Amarelo-crepúsculo FCF	E110	15985
Carmim	E120	75470
Azorubina, Carmoisina	E122	14720
Amaranto	E123	16185
Ponceau 4R	E124	16255
Eritrosina	E127	45430
Vermelho 2G	E128	18050
Vermelho 40	E129	16035
Azul-patente V	E131	42051
Indigotina	E132	73015
Azul-brilhante FCF	E133	42090
Clorofilas e clorofilinas	E140	75810
Clorofilas e clorofilinas cúprica	E141	75815
Verde S	E142	44090
Caramelo	E150a	
Caramelo sulfit. caústico	E150b	
Caramelo amônia	E150c	
Caramelo sulfit. amônia	E150d	
Preto-brilhante BN	E151	
Carvão vegetal	E153	
Marrom FK	E154	
Marrom chocolate. HT	E155	20285
Carotenos:	E160a	
Carotenos misturados (i)		75130
Beta-caroteno:(ii)		40800
Urucum	E160b	75120

Continua...



Tabela 7, Cont.

<b>Corante</b>	<b>E No.</b>	<b>Colour Index N<sup>o</sup></b>
Páprica	E160c	
Licopeno	E160d	
Beta-apo-8' carotenal	E160e	40820
Ester etil ácidocarotênico- beta-apo-8' carotenal	E160f	40800
Luteína	E161b	
Cantaxantina	E161g	
Vermelho-de-beterraba	E162	
Antocianinas	E163	Prep. c/ Frit e Veg
Carbonato de cálcio	E171	77220
Dioxido de titânio	E171	77891
Óxidos e hidróx. de ferro	E172	77491
Alumínio	E173	77492
Prata	E174	77499
Ouro	E175	
Litrolrubina BK	E180	

Fonte: HARDING (1993).

A Itália faz uma restrição mais severa ao uso de corantes; seus alimentos são poucos coloridos (PARKER, 1984).

Da mesma forma, a França também enfatiza a preferência pelo uso de corantes naturais, limitando os artificiais, como o caso do amarantho, que só é liberado para uso no caviar (PARKER, 1984).

Na Holanda, desde 1964, é permitido o uso de 12 corantes, e nos sintéticos e sintéticos idênticos aos naturais destacam-se o azul-brilhante FCF, chocolate brown HT e riboflavina-5-Fosfato; as restrições aos naturais são raras.

A Bélgica e a Dinamarca utilizam os corantes permitidos pela EU, destacando-se urucum, preto-brilhante BN, azul-brilhante FCF, beta-caroteno, clorofila simples e cúprica, curcumina, eritrosina, verde-brilhante BS, índigo-carmínico, ponceau 4 R, lactoflavina, vermelho-de-beterraba, amarelo-solar FCF, tartrazina, dióxido de titânio, carvão vegetal e caramelo (PARKER, 1984).

A tabela harmonizada para a Europa, em 1973, demonstra ser bastante flexível; corantes como escarlata GN, verde-brilhante, preto 7984, laranja GGN, ponceau 6 R, proibidos no Brasil, são liberados para uso pela UE.

Observando a Tabela 7, pode ser constatado que a EU adota uma política de liberação de aditivos contraditória; o corante sintético eritrosina (que possui implicações tóxicas) tem um nível máximo de aplicação em alimentos entre 150 e 200 mg/kg, ao passo que o urucum (que não possui nenhum dado que confirme sua toxicidade) possui como nível máximo de aplicação em alimentos de 10 a 50 mg/kg.

## **Japão**

Diferentemente do Brasil, o Japão adota uma legislação aberta. Dos 99 corantes permitidos para uso, apenas 12 tipos são artificiais e 87 naturais (KUSUHARA, 1996). Nesse país a legislação está baseada em um número diversificado de patentes sobre os corantes naturais, dos quais eles não permitem que outras nações tomem conhecimento. Segundo a mesma autora, o Japão está

cada vez mais fazendo as substituições dos sintéticos pelos naturais, deixando clara uma tendência de utilizar os corantes naturais.

## **Mercosul**

Segundo a ABIA (1994), é fundamental e compreensível que os mercados consolidados procurem crescer e expandir junto com outros mercados em formação, pois quem precisa crescer não pode temer aqueles que já cresceram, ao contrário, devem estar sempre conquistando novas áreas de atuação.

A participação de um país em um mercado livre de barreiras políticas e alfandegárias ou tarifárias possibilita avanço nas importações e exportações. Para a nação que quer crescer, representa a oportunidade de mostrar e levar seus produtos para fora, de trazer divisas para o país e equilibrar sua balança comercial, dependendo do grau de sabedoria daqueles que conduzem a economia. É uma oportunidade para investir em pesquisas que possam desenvolver novas tecnologias e, conseqüentemente, apresentar-se com maior competitividade.

O Mercosul representa um PIB da ordem de US\$ 650 bilhões; isto é o resultado de um novo milênio que desponta na era das parcerias (ABIA, 1994).

Muitas indústrias já estão observando essas novas possibilidades, inclusive a de alimentos. Como todo produto tem uma cor, os corantes permitidos para uso em alimentos também ganham sua fatia neste mercado promissor.

A partir da Resolução n<sup>o</sup> 14, de 1993, do Conselho do Mercado Comum, ficou estabelecida a lista geral de corantes para o Mercosul (Tabela 8).

Tabela 8 - Lista geral de corantes harmonizada para o Mercosul

<b>Nomes dos corantes</b>	<b>Nº INS Cordex</b>	<b>Index</b>
Cúrcuma	100	75300
Riboflavina	101(i)	-
Riboflavina 5' - Fosfato de Sódio	101(ii)	-
Tartrazina	102	19140
Amarelo-crepúsculo	110	15985
Carmin	120	75470
Amaranto	123	16185
Ponceau 4R	124	16255
Eritrosina	127	45430
Vermelho 40	129	16035
Azul-patente 5	131	42051
Indigotina	132	73015
Azul-brilhante FCF	133	42090
Clorofila	140(i)	75910
Clorofilina	140(ii)	75810
Clorofila cúprica	141(i)	75915
Clorofilina cúprica	141(ii)	75815
Verde-firme (Fast Green)	143	42053
Caramelo I	150a	-
Caramelo II	150b	-
Caramelo III	150c	-
Caramelo IV	150d	-
Carvão vegetal	153	-
Beta-caroteno	160a(i)	40800
Carotenos naturais	160a(ii)	75130
Urucum	160b	75120
Páprica	160c	-
Licopeno	160d	75125
Beta-Apo-8'-Carotenal	160e	40820
Ester Metílico e Etilico do Beta-Apo-8'-Carotenóico	160f	40820
Luteína	161b	40825
Cantaxantina	161g	-
Vermelho-de-beterraba	162	40850

Continua...

Tabela 8, Cont.

<b>Nomes dos corantes</b>	<b>Nº INS Cordex</b>	<b>Index</b>
Antocianinas	163(i)	-
Carbonato de cálcio	170(i)	77220
Dióxido de titânio	171	77891
Óxido de ferro preto	172(i)	77499
Óxido de ferro vermelho	172(ii)	77491
Óxido de ferro amarelo	172(iii)	77492
Alumínio	173	77000
Prata	174	77820
Ouro	175	77480
LitolRubina BK	180	15850

Fonte: Food Base (1996).

A lista elaborada para o Mercosul restringiu para uso o amarelo quinoline (E104), azorubina (E122), vermelho 2g (E128), verde S (E142), marrom FK (E154) e o marrom HT (E155), existentes nas listas da UE. Diferentemente da legislação brasileira, a lista do Mercosul adicionou três corantes sintéticos: azul-patente V (Nº Codex 131), Verde-firme (Nº Codex 143) e litolrubina BK (Nº Codex 180).

Na Resolução nº 45, de 1993, foram adicionadas à lista do Mercosul as lacas de tartrazina, amarelo-crepúsculo, amaranto, ponceau 4R, eritrosina, vermelho 40, indigotina, azul-patente V, azul-brilhante e verde-brilhante. Os corantes inorgânicos também tiveram sua aplicação limitada às superfícies dos alimentos. As lacas das clorofilas tiveram sua liberação excluída.

A lista do Mercosul é relativamente igual à do Brasil, embora a cultura e os produtos sejam diferentes.

### **Visão geral da legislação brasileira de corantes**

No Brasil, a legislação de alimentos está sob a responsabilidade do Ministério da Saúde. A legislação brasileira passou por diversas revisões, nos anos de 1965, 1987, 1989, 1990, 1991 e 1996.

Ao longo dos anos, os corantes vêm sendo aplicados a alimentos, cosméticos, tecelagem, tintas e drogas, com o objetivo de conferir cor, tornando o produto o mais atraente possível aos olhos do consumidor.

Os alimentos e as bebidas, quando ingeridos, fazem parte da constituição do corpo, sendo parte que se integra à biologia humana e, conseqüentemente, à vida.

Era preciso ordenar o uso destes aditivos, e foi então que o governo brasileiro criou o primeiro decreto, de número 50.040, em 24 de janeiro de 1961, o qual relacionava algumas normas para aplicação de aditivos em alimentos, inclusive corantes. Quatro anos depois, em 26 de março de 1965, foi feita uma revisão através do Decreto nº 55.871. Este decreto considerou como aditivo qualquer substância adicionada com a finalidade de conservar, intensificar ou

modificar propriedades dos alimentos, desde que não prejudique seu valor nutritivo.

O Ministério da Saúde classificou os aditivos em:

1. Corantes
2. Flavorizantes
3. Aromatizantes
4. Conservadores
5. Estabilizantes
6. Espessante
7. Edulcorantes
9. Umectantes
10. Antiumectantes
11. Acidulante

Ademais, o Ministério da Saúde criou as normas para uso de aditivos, entre as quais é indispensável boa tecnologia de fabricação e legitimou a prática de registrar os aditivos no Ministério da Saúde, considerando o limite máximo fixado. Estabeleceu os critérios para o registro de um aditivo, proibiu o uso de aditivos que fossem ou tivessem potenciais tóxicos, os quais interferem no valor nutritivos dos alimentos, e que encobrissem falhas de processamento, que encobrissem alterações da matéria-prima ou confundissem o consumidor. Estabeleceu, ainda, a obrigatoriedade de que o nome dos aditivos seja colocado no rótulo dos produtos explicitamente ou em códigos, mencionando sua classe. Definiu os corantes e determinou obrigatoriedade da especificação de “coloridos artificialmente” ou “corantes sintéticos” nos rótulos de alimentos coloridos sinteticamente. Não adotou os mesmos procedimentos para os naturais.

Nos rótulos dos corantes fabricados no mercado brasileiro devem constar o nome comercial reconhecido e o tipo de alimento no qual pode ser aplicado. Foi permitida a mistura de no máximo apenas três corantes.

Nesta revisão foi instituída a CPAA (Comissão Permanente de Aditivos para Alimentos), cujas atribuições eram:

- 1) Elaborar a lista de aditivos, fixar limites de tolerância e estabelecer padrões de identidade e qualidade.
- 2) Publicar as resoluções no Diário Oficial.
- 3) Excluir qualquer dos aditivos permitidos anteriormente, incluir novos e alterar limites fixados anteriormente, desde que haja base científica.

Nesta revisão foram criadas várias portarias a respeito do uso dos corantes nos alimentos, inclusive o uso da hemoglobina como corante natural, obtida a partir da centrifugação do sangue bovino e bastante empregada no ramo da salsicharia; liberou-se o uso dos corantes vermelho 40 e ponceau 4 R; proibiu-se o uso do azul brilhante, citrus red n° 2; e foi publicada uma tabela (Tabela 9) contendo os índices de pureza para os corantes.

Tabela 9 - Índice de pureza para os corantes

<b>Tipos de Contaminantes</b>	<b>Limite máximo</b>
Arsênio (As)	1 ppm
Chumbo (Pb)	10 ppm
Cobre (Cu)	20 ppm
Estanho (Sn)	250 ppm
Zinco (Zn)	50 ppm

Fonte: BRASIL (1965).

Posteriormente, foi criado o Decreto-Lei n° 986, autorizado pelo Diário Oficial da União de 21 de outubro de 1969, no qual os corantes para alimentos são considerados aditivos intencionais; estes são todas as substâncias ou toda mistura de substâncias, dotadas ou não de valor nutritivo, que, quando adicionadas ao alimento, têm a finalidade de conferir ou intensificar seu aroma,



sua cor, seu sabor, modificar ou manter seu estado físico geral, exercendo qualquer ação exigida para uma boa tecnologia de fabricação de alimento.

Ficou estabelecido por este decreto que só seria permitido o uso de aditivos adicionais quando:

- 1) Comprovada sua inocuidade.
- 2) Previamente aprovado pela comissão de normas e padrões.
- 3) Não induzisse o consumidor a erro ou confusão.
- 4) Utilizado no limite permitido.

Foram designadas a CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões), CTA (Centro de Tecnologia de Alimentos), DINAL (Divisão Nacional de Alimentos) e SNVS (Secretaria Nacional de Vigilância da Saúde) para participarem da elaboração dessas normas.

Após alguns anos, o Conselho Nacional de Saúde resolveu fazer uma revisão das tabelas de todos os aditivos permitidos para uso nos alimentos brasileiros. Através do Decreto nº 93.933, publicado no Diário Oficial da União de 14/01/87, foi fixado o limite máximo de g/100 g e g/100 ml de aditivos para os alimentos específicos, inclusive os corantes, determinando todos os códigos de rotulagem e reagrupando todos os aditivos permitidos para uso no Brasil. No mesmo ano foi publicado no Diário Oficial da União, de 09/02/87, que os corantes escarlata GN, amarelo-sólido, laranja GGN, azul-de-indantreno e vermelho-sólido, por terem sua inocuidade questionável, foram excluídos.

De 1987 até a última revisão de nº 6, que vai de 1º de janeiro de 1992 a 30 de junho de 1996, a legislação de corantes continua a mesma. Os corantes naturais, sintéticos, sintéticos idênticos aos naturais, inorgânicos e caramelos permanecem sem quaisquer alterações (Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5).

A legislação brasileira apresenta-se flexível ao liberar a adição de todos os naturais, caramelos, sintéticos idênticos aos naturais e inorgânicos nos alimentos sem limite (g/100g e g/100ml) de quantidade, podendo eles serem adicionados até que se obtenha o efeito desejado (Apêndice B).

Outro aspecto importante é a maneira como os corantes foram liberados para uso pela legislação brasileira: os legisladores, ao designarem os corantes

para alimentos, separaram o ácido carmínico do carmim e a cúrcuma da curcumina, como se ambos fossem corantes diferentes. O ácido carmínico e a curcumina são os pigmentos correspondentes aos respectivos corantes, não estando separados nos corantes aplicados nos alimentos.

A legislação brasileira apresenta-se madura quando limita o uso dos corantes sintéticos, já que na literatura sempre se encontraram alguns trabalhos científicos que condenam o uso de alguns tipos de corantes.

## **Conclusões**

A IDA para os corantes naturais precisa ser reavaliada, principalmente a do corante urucum, a qual foi estabelecida restritamente pelo FDA em 1984.

As legislações americana, européia e japonesa têm liberado cada vez mais o uso de corantes naturais e restringido o uso dos corantes sintéticos, deixando clara uma tendência.

A legislação de corantes para o Mercosul é semelhante à adotada no Brasil.

Os corantes naturais: carotenóides, carvão, clorofila simples, urzela, vermelho-de-beterraba e xantofilas; os corantes caramelos tipos I e II; e os inorgânicos: ouro, carbonato de cálcio e dióxido de titânio necessitam terem sua IDA estabelecida.

É fundamental a insistência em adquirir conhecimento sobre os corantes alimentares de modo geral. Muitos de tais compostos, por sua natureza química, tendem a originar produtos de decomposição potencialmente tóxicos, seja por ação de microrganismos, seja por transformações metabólicas.

## **Referências bibliográficas**

**ABIA. O mercado brasileiro de alimentos industrializados - produção e demanda: situação atual e perspectivas.** São Paulo, SP: Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos, 1994. 65 p.

- BORZELLECA, F., HALLAGAN, B. J. Safety and regulatory status of food, drug and cosmetic color additives. In: FINLEY, J. W. ROBSON, S. F., ARMSTRONG, D. J. **Food safety assessment**. 1992. Cap. 31, 377p.
- BOUTRIF, E. Fao's integrated on progame food control. **FNA/ANA**, v.13/14, p.41-47. 1995.
- BRASIL. Decreto nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprova a revisão das tabelas de aditivos, revoga portarias. Diário Oficial da [Republica Federativa do Brasil], Brasília, DF, v.103, n.58, p. 24716 a 24723, 19 de dezembro 1988. Seção 1, pt.
- BRASIL. Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961. Normas reguladoras de emprego de aditivos para alimentos. Diário Oficial da [Republica Federativa do Brasil], Brasília, DF, v .126, n.231, p. 138-140, 29 de maio. 1965. Seção 1, pt.
- CODEX alimentarius. **FNA/ANA**, v.11, p. 43-47, 1994.
- COMPÊNDIO da legislação de alimentos; consolidação das normas e padrões de alimentos, atos do Ministério da Saúde. São Paulo: ABIA, 1996. v.1, Cap 3, p. 3/33-3/36.
- FAO/WHO, IDA. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS. São Paulo, SP:ITAL, 1989. **Resumos**. São Paulo, SP, 1989, p.5-6.
- FOOD base, legislação de alimentos. São Paulo, SP: Vox, 1994, 56 p.
- GHIRALDINI, E. Corantes naturais mais comumente utilizados na indústria de alimentos. **Rev. Bras. Cor. Nat.**,v.2, n.1,p. 83-87, 1994.
- HALLAGAN, J. B. The use of certified food color additives in the United States **Cereal Foods World**, v.36, n.11, p. 945-948, 1991.
- HARDING, J. Community colour controls. **Bristh Food Journal**. v.93, n.4, p.14-18, 1993.
- KUSUHARA, K. Corantes naturais utilizados em alimentos no Japão. **Rev. Bras. Cor. Nat.**, v.2, n.1, p. 100-102, 1994.
- LABUSA, T. P., BAISIER, W. The role of the federal goverment in food safety. **Rev. Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v.31, n.3, p. 165-176, 1992.
- MARMION, M. D. Handbook of U.S. colorants. 3. ed. Toronto: Jonh Wiley & Sons, 1991, 573 p.

PARKER, L. E. Relatory approaches to food coloration. Londres: Elsevier Cap 1, 1984, 256 p.

SIMÃO, M. A. Aditivos para alimentos sob o aspecto toxicológico. São Paulo: Nobel, 2 ed, 1989. Cap 3, p. 37-55.

VALIN, M. F. C. F. A. **Avaliação do efeito de corantes sintéticos na função respiratória mitocondrial.** Campinas, SP: UNICAMP, 1989. 160 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, 1989.

### 3. RESUMO E CONCLUSÕES

- A cor, mais do que qualquer outro fator, influencia decisivamente a aceitabilidade de um produto alimentício.
- A maioria das indústrias brasileiras ou instaladas no Brasil concentra sua produção nos corantes naturais, e a grande maioria dos corantes sintéticos é importada.
- As indústrias distribuem-se em pequeno, médio e grande porte, algumas com capacidade técnica e produtos de excelente qualidade. Melhorias nos investimentos tecnológicos as tornariam mais competitivas nos mercados interno e externo.
- As indústrias reconhecem o aumento na demanda por corantes naturais, assim como a necessidade de desenvolver novas linhas de pesquisas.
- Novas fontes de corantes estão surgindo e aumentando o número de opções para uso e aplicação em alimentos. Porém, para se assegurar a sua utilização, é necessário o desenvolvimento de estudos que investiguem seus aspectos toxicológicos e as novas formas de extração e purificação dos pigmentos. Por intermédio do melhoramento genético podem-se desenvolver novas variedades para viabilizar corantes com maior teor de pigmento, assim como se fazem urgentes estudos sobre a estabilidade dos pigmentos nos alimentos, para expandir suas áreas de aplicação.

- Ainda é pequena a frequência de aplicação de corantes naturais nos produtos alimentícios.
- As categorias doces, bebidas e massas são as que mais omitem informações nos rótulos sobre seus constituintes (corantes). A categoria laticínios é a mais frequente no que se refere à declaração do corante natural, embora não especifique o tipo nos rótulos com regularidade. O urucum é o corante natural mais encontrado nos rótulos dos iogurtes. Na categoria diversos há predominância dos corantes sintéticos.
- A maioria dos consumidores está insatisfeita com o nível das informações contidas na maioria das embalagens dos produtos. As informações devem ser melhoradas, considerando que grande parte dos consumidores lêem os rótulos dos produtos e sentem-se desinformados no momento de escolherem seus produtos. Os consumidores consideram os alimentos com tonalidade suave mais saudáveis.
- EUA, Europa e Japão vêm abolindo cada vez mais o uso dos sintéticos e consideram os corantes naturais a grande alternativa para colorir os alimentos e outros que vão surgindo no mercado, deixando clara uma tendência.
- O Mercosul adotou uma lista de corantes para alimentos similar à brasileira, na qual há predominância dos corantes naturais.
- A legislação brasileira não deveria permitir o uso de códigos nos rótulos dos produtos; pelo contrário, deveria exigir que todos os aditivos fossem especificados e descritos nas embalagens.
- A IDA para os corantes naturais deve ser reavaliada, principalmente a do urucum. Deve-se proceder, com relação aos corantes, com máximo rigor não só quanto a seu aspecto qualitativo como ao quantitativo, considerando que os mesmos estão presentes na maioria dos alimentos, principalmente naqueles destinados ao público infantil.
- Todos os corantes, independentemente de sua origem, deveriam ter sua IDA avaliada sem qualquer discriminação, para evitar controvérsias.