



Gabriela Soeiro Antunes

## Corantes alimentares artificiais: Valerá a pena correr o risco?

Monografia realizada no âmbito da unidade Estágio Curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, orientada pela Professora Doutora Angelina Lopes Simões Pena e apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

Julho 2015



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Gabriela Soeiro Antunes

# Corantes alimentares artificiais: Valerá a pena correr o risco?

Monografia realizada no âmbito da unidade Estágio Curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas,  
Orientada pela Professora Doutora Angelina Lopes Simões Pena e apresentada à Faculdade de  
Farmácia da Universidade de Coimbra

Julho 2015



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Eu, Gabriela Soeiro Antunes, estudante do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, com o nº 2010145294, declaro assumir toda a responsabilidade pelo conteúdo desta Monografia apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, no âmbito da unidade Estágio Curricular.

Mais declaro que este é um trabalho original e que toda e qualquer afirmação ou expressão, por mim utilizada, está referenciada na Bibliografia desta Monografia, segundo os critérios bibliográficos legalmente estabelecidos, salvaguardando sempre os Direitos de Autor, à exceção das minhas opiniões pessoais.

Coimbra, 11 de julho de 2015.

---

(Gabriela Soeiro Antunes)

Orientadora da Monografia

---

(Professora Doutora Angelina Lopes Simões Pena)

Aluna

---

(Gabriela Soeiro Antunes)

## AGRADECIMENTOS

É com enorme orgulho e felicidade que enuncio os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que permitiram que tudo isto fosse possível:

*Aos meus pais, por todo o apoio que sempre me deram, todo o carinho e confiança e por me terem inculcado os princípios fundamentais que me possibilitaram chegar até aqui.*

*À minha irmã, por me ter dado a conhecer esta magnífica cidade de Coimbra e por ser um elemento sempre presente apesar da distância.*

*Ao João, por ser a pessoa inspiradora e dedicada que é, sempre disponível para me ajudar e para me ouvir.*

*À minha orientadora, a Professora Doutora Angelina Pena, por toda a orientação e disponibilidade sempre demonstrada.*

*Aos meus amigos, que partilharam comigo estes 5 anos e contribuíram para que fossem cheios de aprendizagens, alegrias e, acima de tudo, momentos que vou recordar para toda a vida.*

*A todos os professores da Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, por todos os conhecimentos transmitidos.*

*A Coimbra, a maravilhosa cidade dos estudantes, por tudo o que me deu e me ensinou...*

*“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós.  
Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”*

*Antoine de Saint-Exupéry*

## ÍNDICE

1 - CORANTES – UMA EXISTÊNCIA ANCESTRAL.....	7
2 - REGULAMENTAÇÃO.....	7
2.1 - Corante - Aditivo alimentar.....	8
2.2 - Utilização de corantes sujeita a aprovação.....	8
2.3 - Condições de utilização.....	9
2.4 - Identificação.....	9
2.5 - Rotulagem.....	10
3 - AUTORIDADE EUROPEIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR.....	10
4 - CLASSES DE CORANTES ALIMENTARES.....	11
5 - CONSUMO DE CORANTES – APARECIMENTO DE VÁRIOS PROBLEMAS.....	14
5.1 - Síndrome de Défice de Atenção e Hiperatividade.....	14
5.1.1 - Caracterização.....	14
5.1.2 - Corantes artificiais associados a este problema.....	15
5.1.3 - Mecanismo inerente a este problema.....	15
5.1.4 - Tratamento e intervenção farmacêutica.....	17
5.1.5 - Indústria Alimentar.....	18
5.2 - Genotoxicidade e potencial carcinogénico.....	18
5.2.1 - Corantes associados a este problema.....	19
5.2.2 - Mecanismo inerente a este problema.....	20
5.2.3 - Indústria Alimentar.....	21
5.3 - Reações alérgicas.....	21
6 - ANÁLISE E CONTROLO DOS CORANTES.....	22
6.1 - Cromatografia líquida de alta resolução.....	23
6.2 - Outros métodos de análise de possível utilização.....	24
7 - UMA VISÃO PESSOAL.....	25
8 - CONCLUSÃO.....	26
9 - REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ADI** – Ingestão Diária Admissível

**ADHD** – Síndrome de Déficit de Atenção e Hiperatividade

**ANS** – Painel dos Aditivos Alimentares e Fontes de Nutrição Adicionados aos Alimentos

**BPL** – Boas Práticas de Laboratório

**CE** – Comissão Europeia

**EFSA** – Autoridade Europeia da Segurança Alimentar

**EM** – Estados Membros

**EUA** – Estados Unidos da América

**HPLC** – Cromatografia Líquida de Alta Resolução

**IARC** – Agência Internacional Para a Pesquisa em Cancro

**IgE** – Imunoglobulina E

**INS** – Sistema de Numeração Internacional

**NOAEL** – Nível de Efeito Adverso Observado Nenhum

**SCF** – Comité Científico para a Alimentação Humana

**SPE** – Extração em Fase Sólida

**UE** – União Europeia

**UV** – Ultravioleta

## **RESUMO**

Os corantes têm um papel de importância vital na escolha e aceitação dos alimentos, sendo que, a cor de um alimento ou de uma bebida, é uma das primeiras sensações reconhecidas pelos sentidos dos consumidores dos produtos.<sup>1</sup>

São usados desde que a civilização humana existe e foram sofrendo uma evolução ao longo dos tempos, existindo hoje um enorme número de corantes diferentes e uma regulamentação criteriosa, que deve ser cumprida.

Constituem um tipo de aditivos muito controverso, dado que na maioria dos casos o seu emprego não é fundamental e dele poderão advir vários problemas para o consumidor. Os corantes artificiais são os corantes mais prejudiciais, e deles surgem a maioria dos problemas relacionados com os corantes.

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto que o consumo de corantes artificiais traz para a saúde dos consumidores, assim como, de que forma é que as autoridades competentes tentam atenuar e controlar esses efeitos.

## **ABSTRACT**

Dyes have a role of vital importance in the choice and acceptance of the food, and the color of a food or a drink, is one of the first sensations recognized by the senses of the consumer products.

They are used in order to make the food more palatable. They are used as long as human civilization exists and have been suffering an evolution over time. Nowadays there are a huge number of different colors and a careful regulation, which must be fulfilled.

They are also a kind of very controversial additives, as in most cases their use is not essential and it may result from several problems for consumers.

Artificial coloring are the most harmful dyes, and most of them bring problems to the people who consume them.

The objective of this study is to evaluate the impact that the use of artificial colors brings to the health of consumers, as well as how it is that the competent authorities are trying to mitigate and control these effects.

## I - CORANTES – UMA EXISTÊNCIA ANCESTRAL

A história dos corantes alimentares é tão antiga quanto a civilização humana. Existem evidências que apontam para a utilização de açafrão para corar os alimentos de amarelo no antigo Egito. Já o povo Maia, por sua vez, usava anato, um corante obtido a partir do suco de frutos tropicais, com o intuito de corar os alimentos de vermelho.<sup>2</sup>

Com o início da idade moderna e da urbanização, intensificou-se o interesse pelos produtos melhorados, passando a população a depender, em grande parte, de produtos produzidos por outros. Com todo o desenvolvimento, incluído na área da química, surgem cada vez mais tipos de corantes produzidos de forma artificial e com isto, a utilização cada vez maior de corantes e outros aditivos pela indústria alimentar, ao passo que a aparência dos produtos se tornou cada vez mais relevante.<sup>2</sup>

O primeiro corante artificial foi produzido em 1856 pelo químico William Henry Perkin, que lhe deu o nome de *mauve*. A esta descoberta seguiram-se muitas outras e rapidamente estes corantes começaram a ser utilizados nos alimentos, bebidas, fármacos e cosméticos. Uma vez que eram produzidos a partir de carvão processado, eram chamados de “*coal-tar colours*” – corantes de alcatrão da hulha.<sup>2</sup>

Nas primeiras décadas do século XX, já existiam mundialmente cerca de 80 corantes produzidos artificialmente e disponíveis para introduzir nos alimentos. No entanto, ainda não se verificava em vigor nenhuma regulamentação do seu uso, nem critérios de pureza.<sup>2</sup>

Nos últimos anos, a preocupação pela segurança dos compostos e tecnologias usados pela indústria alimentar, no âmbito da saúde humana, tem-se tornado crescente e mais comum.<sup>2</sup>

## 2 - REGULAMENTAÇÃO

A necessidade de se legislar os corantes torna-se imprescindível, sendo publicada a primeira diretiva relativa aos corantes alimentares em 1962. Esta diretiva incluía uma lista de 36 corantes autorizados, dentro deles, 20 corantes naturais e 16 pigmentos artificiais. Estes corantes foram considerados seguros, de acordo com dados toxicológicos existentes, no entanto a lista não especificava os níveis de utilização, nem os tipos de géneros alimentícios nos quais poderiam ser aplicados.<sup>2</sup>

Atualmente existe uma vasta regulamentação, que deve ser cumprida de forma a zelar, em primeiro lugar, pela saúde do consumidor.<sup>2</sup>

## 2.1 - Corante - Aditivo alimentar

Um aditivo alimentar é uma substância que não é habitualmente consumida como género alimentício em si mesmo, mas que é intencionalmente adicionado com a finalidade de atingir determinados objetivos tecnológicos.<sup>3</sup>

Um corante alimentar trata-se de um aditivo adicionado aos alimentos, frequentemente com o objetivo de corresponder às expectativas dos consumidores, visto que permite que o alimento se torne mais apetecível. Pode ainda destacar-se a sua inclusão no alimento com o objetivo de induzir a perceção de um determinado sabor. Além disso, a sua adição também pode ser efetuada por outros motivos tecnológicos, entre os quais:<sup>3</sup>

- Restaurar a cor natural dos alimentos, muitas vezes reduzida devido à exposição do alimento ao ar, à luz, a altas temperaturas, etc.;<sup>4</sup>
- Enaltecer a cor natural dos alimentos;<sup>4</sup>
- Corar alimentos que, de outra forma, não teriam cor, ou teriam uma cor diferente;<sup>4</sup>
- Conseguir uma coloração do alimento uniforme;<sup>5</sup>
- Proteger determinados constituintes, como vitaminas, que possam ser sensíveis à luz.<sup>5</sup>

Atualmente, de acordo com a diretiva 1129/2011, são permitidos 15 corantes artificiais na União Europeia (UE) para uso em alimentos e bebidas.<sup>6</sup> É de salientar que alguns países, como a Noruega e Suécia, proibem o uso de corantes artificiais nos alimentos. Apesar de a legislação ser a mesma para todos os países da UE, cada país pode adotar medidas mais restritivas.<sup>7</sup>

## 2.2 - Utilização de corantes sujeita a aprovação

Antes da sua aprovação, qualquer corante é sujeito a uma avaliação rigorosa de segurança. É necessário que se realizem testes toxicológicos a longo prazo e a fim de estabelecer a ingestão diária admissível (ADI), utilizam-se dados sobre a absorção e farmacocinética. Através deste valor, a Comissão Europeia (CE) determina os níveis máximos permitidos para a adição de cada corante, e em que tipo de alimentos tal utilização é autorizada.<sup>8,9</sup>

Saliente-se que devem ser considerados os estudos toxicológicos experimentais animais e estudos epidemiológicos em humanos.<sup>8,9</sup>

A ADI é expressa em mg/kg/dia/peso corporal. Corresponde à quantidade de um determinado aditivo, que uma pessoa pode consumir diariamente de acordo com a sua idade, e de forma segura para toda a vida. É um valor normalmente calculado através da máxima quantidade de aditivo consumido que não cause nenhum efeito nocivo em experiências animais, NOAEL, dividindo-se esse valor por um fator de segurança,

normalmente 100, devido às diferenças existentes entre o homem e o animal. É calculada tendo em conta o peso de um homem adulto, isto é, 60kg.<sup>9</sup>

Sendo o surgimento de novos dados científicos um processo contínuo, é fundamental uma observação permanente dos corantes alimentares, os quais devem ser novamente avaliados sempre que necessário. A sua utilização deve basear-se na melhor e mais atualizada informação científica e, como tal, sempre que necessário, a comissão deverá, em conjunto com os Estados-Membros (EM), considerar as ações necessárias.<sup>9</sup>

### 2.3 - Condições de utilização

Qualquer aditivo alimentar, inclusive os corantes, só deverá ser utilizado quando cumpra os requisitos, isto é: i) se a sua utilização for segura; ii) se houver uma necessidade tecnológica na sua utilização, que não possa ser atingida por outros meios economicamente viáveis; iii) se a sua aplicação não induzir o consumidor em erro, sendo vantajosa para ele. O seu uso deverá ainda ser efetuado na quantidade mais reduzida possível passível de originar o efeito desejado.<sup>3</sup>

No anexo II do regulamento (CE) nº 1129/2011 encontra-se uma lista dos aditivos alimentares autorizados, bem como as suas condições de utilização. No que toca aos corantes existe a divisão em 2 grupos:<sup>6</sup>

- Grupo II – Corantes alimentares autorizados segundo o princípio de *quantum satis*, isto é, os compostos podem ser adicionados a qualquer nível, desde que se cumpram algumas regras. Devem ser utilizados a um nível proposto pelo código alimentar, sempre de acordo com as boas práticas de fabrico, não devendo ultrapassar a quantidade necessária para se atingir o fim pretendido.<sup>6,9</sup>
- Grupo III – Corantes alimentares com um teor máximo em combinação.<sup>6</sup>

### 2.4 - Identificação

Qualquer corante deve ser facilmente identificável através do Sistema de Numeração Internacional (INS), antecedido do prefixo E, que identifica os corantes naturais e sintéticos aprovados na UE. Havendo 23 línguas oficiais, este sistema torna a identificação fácil, pois apesar de o nome comum poder variar de país para país, o número mantém-se.<sup>8</sup>

Os aditivos alimentares são classificados de acordo com a sua função, o que se reflete na numeração escolhida: do número 100 ao número 199 refere-se aos corantes.

Deve constar na identificação de um corante, a sua origem e os critérios de pureza.

## 2.5 - Rotulagem

Qualquer género alimentício que contemple, na sua constituição, um corante, deve incluir a referência da sua presença na rotulagem, de forma facilmente visível, legível e indelével e numa linguagem de rápida compreensão. No caso de se tratar de um dos seguintes corantes, nomeadamente: Amarelo-Sol; Amarelo quinoleína; Carmosina; Vermelho Allura; Tartrazina; e Ponceau 4R; ou ainda de uma mistura dos mesmos, deve constar a informação adicional de que o alimento “*pode causar efeitos negativos na atividade e na atenção das crianças*”.<sup>3</sup>

O regulamento (CE) nº 1333/2008 estabelece normas relativas aos aditivos utilizados nos géneros alimentícios e à sua colocação no mercado, tendo em vista assegurar um elevado nível de proteção humana, e um elevado nível de proteção dos consumidores. O anexo V inclui a lista dos corantes alimentares a que se refere o artigo 24, acerca dos quais deve ser incluída a informação adicional na rotulagem dos géneros alimentícios.<sup>3</sup>

## 3 - AUTORIDADE EUROPEIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR

A Autoridade Europeia da Segurança Alimentar (EFSA) foi fundada como uma agência independente, em 2002, pela CE. Esta necessidade de criar uma entidade responsável por assegurar a segurança dos consumidores, surgiu após uma série de crises alimentares associada a uma crescente preocupação por parte do povo europeu, no que concerne ao consumo alimentar.<sup>10</sup>

Em colaboração com as autoridades nacionais, a EFSA, deve prestar um objetivo aconselhamento científico relacionado com todas as questões com impacto direto ou indireto na segurança alimentar, e alimentos de origem animal, incluindo a saúde e o bem-estar do animal.<sup>10</sup>

O trabalho da EFSA subdivide-se em duas áreas distintas, designadamente avaliação dos riscos e comunicação dos riscos. Posto isto, deve fornecer aos gestores de risco, isto é, às autoridades com responsabilidade política, uma base científica sólida que lhes permita estabelecer medidas legislativas ou regulamentares, orientadas para assegurar um elevado nível de proteção do consumidor no que respeita à alimentação. Tem a responsabilidade de realizar a recolha de todos os dados científicos, com o intuito de fornecer a informação o mais correta e atualizada possível.<sup>10</sup>

Todos os assuntos relacionados com a segurança dos corantes alimentares são da responsabilidade da EFSA, mais concretamente do Painel dos Aditivos Alimentares e Fontes de Nutrição Adicionados aos Alimentos (ANS). Tal como foi dito anteriormente, enfatize-se

que a avaliação dos corantes alimentares envolve a revisão de toda a informação científica disponível, incluindo dados de toxicidade e de exposição humana ao aditivo.<sup>8,10</sup>

A EFSA é responsável pela avaliação de todos os corantes previamente à sua aprovação para utilização na UE (estabelecendo a respetiva ADI), assim como a reavaliação dos mesmos de acordo com o surgimento de novos dados científicos, ou mudanças nas condições de utilização. Cabe ainda à EFSA a reavaliação de todos os corantes aprovados para uso antes de 20 de janeiro de 2009.<sup>7</sup>

Em 2010 a ANS, no âmbito da reavaliação de todos os aditivos alimentares aprovados na UE, adotou pareceres científicos sobre três corantes alimentares: corantes Negro Brilhante (E151); corantes Castanho HT (E155) e corante Castanho Fk (E154).<sup>11</sup>

No que diz respeito ao Negro Brilhante, em 1984 o Comité Científico para Alimentação Humana (SCF) estabeleceu uma ADI de 5 mg/Kg. O painel confirmou, após avaliação de novos dados científicos, que o atual valor da ADI é aceitável, podendo apenas ser excedido por crianças que consumam regularmente grandes quantidades de alimentos contendo este corante (refrigerantes, produtos de panificação e sobremesas). Mais recentemente, em 2014, e tendo em conta os resultados anteriores, a CE exigiu que a EFSA realizasse uma avaliação de exposição deste corante, concluindo que a ADI não é excedida por nenhuma faixa etária não havendo necessidade de se alterar.<sup>11</sup>

Em relação ao corante Castanho HT, após a observação de efeitos adversos em animais, após exposição a longo prazo deste corante para níveis inferiores aos utilizados em avaliações anteriores, o painel reduziu para metade a ADI anterior, passando a 1,5 mg/Kg.<sup>11</sup>

Devido a limitações significativas nos dados toxicológicos disponíveis, o painel não conseguiu chegar a nenhuma conclusão relativamente ao corante castanho FK.<sup>11</sup>

Os corantes alimentares foram a classe de aditivos em cuja reavaliação foi considerada prioritária. Desde então verificaram-se algumas alterações nas condições de utilização de vários corantes, enquanto que outros foram proibidos. Por exemplo, a utilização do corante Vermelho 2G (E128) foi suspensa em 2007, após ao aparecimento de novos dados científicos que mostram que a sua utilização pode ser nociva para a saúde.<sup>12</sup>

#### **4 - CLASSES DE CORANTES ALIMENTARES**

Os corantes são amplamente utilizados nos alimentos e bebidas dada a sua grande importância para o aumento da aceitação dos produtos, uma vez que alimentos coloridos e vistosos aumentam o nosso prazer em consumi-los.

Hoje em dia, existem várias classes de corantes obtidos das mais variadas fontes. São classificados como sintéticos, naturais, sintético idêntico ao natural e inorgânicos.<sup>13</sup>

Os **corantes naturais** são obtidos a partir de organismos vivos, através de uma extração seletiva. Na maioria dos casos, são-no a partir de plantas, mas poderão também provir de insetos, algas e fungos. Os pigmentos obtidos através de modificações de materiais derivados de organismos vivos, como o caramelo, também são considerados corantes naturais.<sup>13,14</sup>

De entre eles, destaque-se:

- Curcumina (E100) – Obtida a partir de rizoma de *curcuma longa*. Cor amarelo limão/laranja.<sup>14</sup>
- Carmim (E120) – Obtido a partir de insetos. Cor carmim.<sup>14</sup>
- Clorofila (E140) – Obtido a partir de plantas recém-colhidas ou secas. Cor azul-esverdeado.<sup>14</sup>
- Carotenoide (E160) – Obtido a partir de plantas ou algas. Cor laranja.<sup>14</sup>
- Antocianinas (E163) – Extração a partir de plantas. Cor azul, violeta, vermelho, purpura.<sup>14</sup>
- Betaína (E162) – Extraída de beterrabas. Cor vermelha.<sup>14</sup>
- Caramelo do tipo I ou caramelo cáustico (E150a) – Obtido a partir de hidratos de carbono. Cor acastanhada.<sup>14</sup>
- Carvão vegetal (E153) – Tal como o seu nome indica, obtido a partir do próprio carvão vegetal. Cor negra.<sup>14</sup>

Os **corantes sintéticos idênticos ao natural** – são pigmentos que, apesar de haver possibilidade de serem encontrados na natureza, são processados de forma artificial pelo homem. Dentro desta categoria inserem-se: o caramelo do tipo II ou caramelo sulfito-cáustico (E150b); o caramelo do tipo III ou caramelo amoniaco (E150c); e o caramelo do tipo IV ou caramelo de sulfito de amónia (E150d), os quais na sua síntese incluem processos químicos, como a adição de ácidos, bases ou sais.<sup>14</sup>

Os **Corantes inorgânicos** – são obtidos de fontes inorgânicas, como o dióxido de titânio (E171) ouro (E175) e prata (E174).<sup>13,14</sup>

Os **corantes sintéticos** – são pigmentos produzidos pelo homem a partir de fontes artificiais e não encontrados na natureza.<sup>13,14</sup>

São compostos químicos orgânicos, obtidos primordialmente a partir carvão e, já hoje em dia, a partir de petróleo. A indústria alimentar opta pela sua utilização dado que estes são

mais estáveis (na presença de oxigénio, luz, etc), mais brilhantes e mais baratos do que a maioria dos corantes naturais.<sup>15</sup>

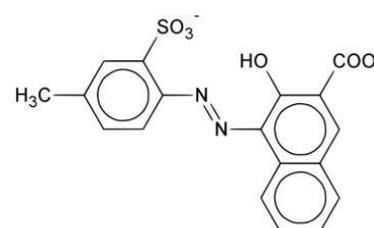
Dentro dos corantes artificiais, encontram-se várias classes de corantes tendo em conta a estrutura e características de cada um:<sup>14,15</sup>

### Corantes azo

Apresentam uma estrutura que contém um anel naftaleno ligado a um anel benzeno por uma ligação azo (N=N).<sup>14,15</sup>

Representam a classe de corantes sintéticos, mais importante e mais utilizada, incluindo:<sup>14,15</sup>

- Amarante (E123);
- Azorrubina ou carmosina (E122);
- Ponceau 4R (E124);
- Tartarazina (E102);
- Vermelho 40 ou vermelho allura AC (E129);
- Amarelo sol ou amarelo alaranjado S (E110);
- Vermelho 2G (E128);
- Negro brilhante BN ou negro PN (E151);
- Castanho FK (E154);
- Castanho HT (E155);
- Litol-rubina BK (E180);
- Amarelo quinoleína (E104).



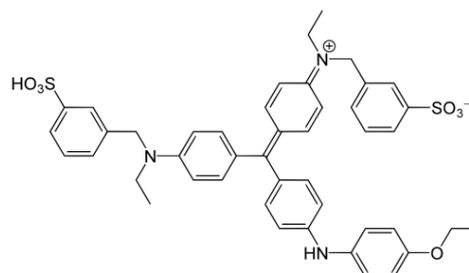
**Fig. 1** – Representação de um corante azo.

### Corantes trifenilmetanos

Apresentam uma estrutura básica de três radicais arilo, em geral grupos fenólicos ligados a um átomo de carbono central. Contêm ainda vários grupos sulfónicos que lhes conferem uma elevada solubilidade em água.<sup>14,15</sup>

Estão incluídos neste grupo:

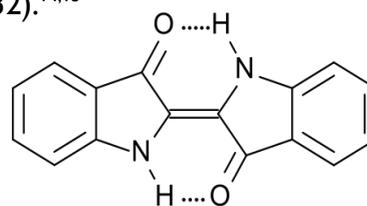
- Azul brilhante FSF (E133);
- Azul patenteado V (E131);
- Verde S (E142).



**Fig. 2** – Representação de um corante trifenilmetano.

### Corantes indigóides

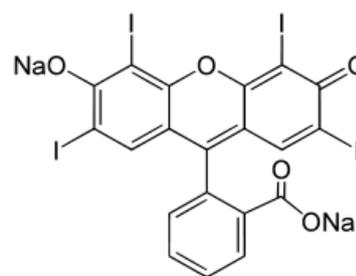
O sistema cromóforo deste grupo de corantes apresenta uma estrutura tetrapolo. A esta classe pertence um único corante, o azul indigotina (E132).<sup>14,15</sup>



**Fig. 3** – Representação de um corante indigóide.

### Corantes xantenos

O único corante pertencente a este grupo é a eritrosina (E127).<sup>14,15</sup>



**Fig. 4** – Representação de um corante xanteno.

## **5 - CONSUMO DE CORANTES – APARECIMENTO DE VÁRIOS PROBLEMAS**

### **5.1 - Síndrome de Défice de Atenção e Hiperatividade**

#### **5.1.1 – Caracterização**

A síndrome de défice de atenção e hiperatividade (ADHD) é uma desordem comportamental que normalmente surge durante a infância, caracterizada por problemas de atenção, impulsividade e hiperatividade, que afetam o comportamento da criança.<sup>16</sup>

As crianças são a faixa etária mais afetada por este problema, por estarem mais expostas a este tipo de aditivos que se encontram presentes nos mais variados tipos de alimentos por elas consumidos: gomas, bolachas, pastilhas elásticas, gelados, etc. Para além disso, devido ao seu baixo peso corporal, a ADI, é mais facilmente atingida e, como tal, os problemas que poderão advir do seu consumo surgem mais facilmente. A isto, acresce a sua imaturidade enzimática, que as torna um grupo particularmente sensível.

Para se fazer o diagnóstico desta desordem é necessário que se observem, precocemente, isto é, antes dos 7 anos de idade, 8 sintomas dos 14 descritos, relativos à inatenção, impulsividade e hiperatividade. É ainda imposto que os sintomas sejam persistentes no tempo e que manifestem um impacto significativo na vida social, escolar ou ocupacional da criança.<sup>17</sup>

### **5.1.2 - Corantes artificiais associados a este problema**

Surgiu em 1975, pela primeira vez, uma teoria que associa o consumo de corantes artificiais com o aparecimento de alterações comportamentais em crianças mais sensíveis, tendo sido, no entanto, considerada pouco relevante durante vários anos.<sup>17</sup>

Desde então vários estudos têm vindo a ser feitos no sentido de avaliar esta possível relação, demonstrando-se, grande parte deles inconclusivos.<sup>17</sup>

Destaca-se um estudo conduzido pela Universidade de Southampton, “*Southampton Study*”, pela sua dimensão e impacto que teve. Este estudo envolveu cerca de 290 crianças dos 3 aos 9 anos de idade, sugerindo a relação entre o consumo de seis corantes artificiais e o aparecimento de ADHD, na presença de benzoato de sódio (um conservante presente em muitos refrigerantes). Sinergicamente, o benzoato de sódio poderá aumentar os sintomas de hiperatividade.<sup>18</sup>

Em 2009 o painel conclui que as provas disponíveis não permitiam estabelecer uma relação causal entre qualquer um dos seis corantes artificiais e o aparecimento de alterações comportamentais. Apesar disso, e por motivos relacionados com possíveis efeitos adversos, o painel decidiu reduzir a ADI de três corantes (E104, E110 e E124).<sup>18</sup>

Como resultado do estudo, embora os corantes envolvidos continuem a ser permitidos nos géneros alimentícios, passou a ser obrigatória a inclusão na rotulagem de alimentos que os contenham, a menção: “*pode causar efeitos negativos na atenção e atividade das crianças*”.<sup>19</sup>

Os corantes em causa são: amarelo crepúsculo (E110); amarelo quinoleína (E104); carmoisina (E122); vermelho allura (E129); tartrazina (E102) e ponceau 4R (E124).<sup>18</sup>

### **5.1.3 - Mecanismo inerente a este problema**

Existem muitas teorias acerca da possível causa deste problema, desde as mais simples, considerando que apenas um fator pode despoletar o seu surgimento; até às mais complexas, em que encaram a ADHD como uma desordem multifatorial resultando da confluência de vários fatores de risco, isto é, fatores genéticos, biológicos, ambientais e psicológicos. Existe uma maior consistência desta última teoria, porque as manifestações

desta desordem são muito heterogêneas, quer a nível genético e fisiopatológico quer clínico.<sup>16</sup>

Foram realizadas pesquisas, em 486 crianças hiperativas, entre os 7 e os 13 anos, demonstraram que 60% reportavam um aumento dos sintomas de hiperatividade aquando do consumo de alimentos e bebidas coloridos artificialmente. A associação entre a ingestão de corantes e o surgimento de ADHD pode relacionar-se com o facto de esse consumo levar à diminuição do zinco e do ferro no plasma sanguíneo, devido à quelação que os corantes artificiais fazem com estes compostos, levando conseqüentemente, ao aumento da sua excreção na urina. Estes são nutrientes fundamentais para o normal funcionamento do cérebro e a sua carência conduz ao aparecimento de sintomas de desatenção e outros típicos da ADHD.<sup>20</sup>

Mais recentemente e dadas as inconsistências verificadas nos estudos, surge a hipótese de que fatores genéticos poderiam ser a causa dessas diferenças individuais de sintomas, tendo sido identificados um conjunto de genes que contribuem para essas diferenças, entre os quais os genes relacionados com o sistema de degradação da histamina.<sup>21</sup>

Apesar de ainda não ser completamente claros quais os mecanismos que podem tornar as crianças mais ou menos suscetíveis a sofrerem de ADHD, a histamina é um dos compostos que melhor justifica as teorias existentes, pois está demonstrado em modelos experimentais que os recetores H<sub>3</sub> da histamina têm impacto na aprendizagem, podendo levar ao aumento da hiperatividade e à libertação de dopamina, um neurotransmissor que controla a estimulação e os níveis de controlo motor, no córtex cerebral. Os corantes alimentares artificiais podem exacerbar os sintomas de ADHD através da estimulação da libertação de histamina.<sup>21</sup>

Sendo assim, a histamina pode mediar os efeitos dos corantes alimentares artificiais sobre os sintomas de ADHD e as variações nos genes que influenciam a ação da histamina, polimorfismo genético, podem explicar a inconsistência existente em estudos anteriores. Ou seja, os genes influenciam o sistema de neurotransmissores e eles interagem com fatores ambientais, como a dieta.<sup>21</sup>

Desta forma, diferenças existentes entre criança em relação ao consumo de corantes, poderá então ser explicada pelo polimorfismo genético das estruturas implicadas na degradação da histamina. Uma criança que consuma corantes vai apresentar uma maior ou menor extensão de sintomas dependendo da extensão de degradação da histamina, ou seja, se é muito ou pouco degradada pelas estruturas responsáveis.<sup>21</sup>

Variações noutros genes, incluindo os genes relacionados com o sistema dopaminérgico e os genes envolvidos com o sistema da serotonina e dos neurotransmissores noradrenérgicos, também poderão ser uma explicação para as respostas heterogéneas verificadas.<sup>21</sup>

#### 5.1.4 - Tratamento e intervenção farmacêutica

A ADHD foi incluída no manual de estatística e diagnóstico de desordens mentais, em 1968, denominando-se como desordem hipercinética da infância, tendo-se tornado a desordem emocional, comportamental e cognitiva, mais tratada em crianças.<sup>17</sup>

O tratamento de primeira linha da ADHD é o farmacológico, sendo o fármaco mais utilizado o metilfenidato (comercializado sob a forma de Ritalina<sup>®</sup>, Concerta<sup>®</sup>, etc).<sup>22</sup>

O mecanismo de ação destes fármacos não é completamente conhecido, acreditando-se, no entanto, que este iniba a recaptção de dopamina e noradrenalina nos neurónios pré-sinápticos, aumentando a sua concentração no espaço extraneuronal e, subsequentemente incrementando a neurotransmissão.<sup>22</sup>

É comum que durante a administração deste fármaco, surjam alguns efeitos secundários como: insónias, perda de apetite, nervosismo, dor abdominal, taquicardia, mudanças na pressão arterial e no ritmo cardíaco. Em situações mais raras, a utilização prolongada poderá levar à diminuição do crescimento e do ganho de peso.<sup>23</sup>

Está demonstrado que intervenções não farmacológicas, como alterações na alimentação poderão auxiliar na resolução de problema e o facto de haver um maior rigor no controlo da sua alimentação, poderá prevenir que estas sofram desta patologia. Em alguns casos, a situação pode ser controlada sem ser necessário recorrer a uma terapêutica farmacológica, evitando-se, assim, os efeitos secundários que dela advêm.<sup>24</sup>

Nalguns países como a França, os psiquiatras tentam perceber a causa subjacente do problema que está a afetar a criança, no seu contexto social, ao contrário de outros, como os Estados Unidos da América (EUA), que encaram o problema como um desequilíbrio químico no cérebro, passando imediatamente para uma intervenção farmacológica. Como resultado, e para se ter uma noção do impacto da utilização de uma intervenção não farmacológica, nos EUA 9% das crianças em idade escolar são diagnosticadas com ADHD, enquanto que, na França, essa percentagem é inferior a 0,5%.<sup>24</sup>

Ainda existe uma carência grande de informação no que toca a este assunto. O farmacêutico, sendo um profissional de saúde com fortes conhecimentos nesta área, e com uma posição privilegiada de proximidade com os utentes, poderá ter um papel fundamental na divulgação deste tema.

O “*British Medical Journal*” trata-se de um jornal, disponível *online*, no qual a classe médica e outros profissionais de saúde, poderão, de uma forma rápida e simples, encontrar informações muito atualizadas, incluindo os estudos mais recentes feitos nas mais diversas áreas. Corresponde então a uma ferramenta que poderá ser útil para os ajudar a “tomar as decisões mais corretas”, no que toca a vários assuntos, entre os quais a ADHD associada ao consumo de corantes.

Deve haver a veiculação de informação, para que os pais das crianças que sofram desta desordem percebam quais os principais sintomas, que indiciem o início deste problema. Assim, poder-se-á atuar numa fase mais precoce, sendo que a primeira abordagem deverá passar pela eliminação, ou pelo menos, diminuição, do consumo de alimentos contendo corantes, isto é, preferir alimentos naturais, olhar para os rótulos dos alimentos e evitar os que possuem corantes artificiais, ter um maior controlo na alimentação da crianças, etc. Só em último caso, se não se verificarem melhorias, se dever optar pela utilização de fármacos, que como já vimos, trazem consigo muitos efeitos secundários.

#### **5.1.5 - Indústria Alimentar**

Tal provável relação entra corantes e ADHD não levou à proibição da adição de nenhum corante aos alimentos, apesar disso muitas indústrias removeram voluntariamente os corantes responsáveis por este problema dos seus produtos, enquanto outras empresas, principalmente as responsáveis pela produção de alimentos infantis, optaram por procurar alternativas a esses corantes, nomeadamente os corantes naturais.<sup>25</sup>

No sentido de eliminar os corantes sintéticos das suas formulações, a Indústria Alimentar, pode optar por uma panóplia de alternativas naturais. No entanto as cores naturais não possuem a mesma intensidade de cor quando comparadas com as artificiais e algumas apresentam-se menos viáveis economicamente, acabando por ser pouco atrativas para a indústria.<sup>19</sup>

#### **5.2 - Genotoxicidade e potencial carcinogénico**

Um dos assuntos mais preocupantes no que diz respeito a segurança alimentar, é o facto de alguns compostos, que poderão ser genotóxicos e carcinogénicos, estarem presentes nos alimentos.<sup>26</sup>

Uma substância genotóxica é capaz de afetar o ADN levando a que células normais adquiram alterações genéticas e percam estabilidade do genoma.<sup>26</sup>

### 5.2.1 - Corantes associados a este problema

São vários os corantes artificiais associados a este problema, sendo realizadas periodicamente revisões por parte da EFSA, no sentido de garantir a sua inocuidade.

O corante sudan é um corante atualmente proibido em alimentos, por se tratar de um composto com capacidade de alterar o ADN. Apesar disso, ele poderá formar-se aquando da produção do corante amarelo sol, sendo este um corante cuja adição é permitida. Para colmatar essa situação, e se assegurar que alimentos contendo aquele corante não sejam prejudiciais, é necessário que se controle o processo de fabrico e se assegure que a formação do composto genotóxico não ultrapasse o limite de 0,5ug/g.<sup>27</sup>

O corante castanho FK é uma mistura complexa de corantes azo. Durante a sua avaliação, demonstrou resultados positivos em estudos de genotoxicidade, mostrando-se potencialmente carcinogénico em estudos de longo prazo. Devido a estas evidências, a adição deste corante é apenas permitida a peixe fumado a uma concentração máxima de 20mg/kg.<sup>29</sup>

Outros corantes artificiais avaliados conduziram a resultados positivos no que toca à capacidade de causarem danos no DNA, no entanto esses resultados foram postos de lado por não apresentarem evidência científica suficiente. Apesar de se observarem alterações em modelos animais, na maioria das situações essas alterações consideram-se irrelevantes quando se extrapolam os resultados para o homem.<sup>29</sup>

Isto não invalida que daqui a uns anos surjam novos dados que levem à proibição de grande parte destes corantes ou que mudem as condições de utilização.

Recentemente, são muitas as notícias divulgadas pelos meios de comunicação social, acerca do potencial carcinogénico do corante caramelo, em especial o corante caramelo IV.

O caramelo é um corante amplamente utilizado com o objetivo de acentuar a cor castanha dos alimentos, fornecer-lhes um sabor a caramelo e estabilizar o sistema coloidal, sendo usado em particular nas bebidas como a coca-cola, cerveja, cidra e em alimentos como a carne e o peixe.<sup>30</sup>

Este tipo de corantes são uma mistura complexa de compostos produzidos pelo aquecimento de hidratos de carbono a temperatura e pressão controladas. Muitas vezes para se promover uma maior intensidade da sua cor são utilizados ácidos, bases ou sais, de qualidade alimentar, que são adicionados aquando do processo de fabrico sempre de acordo com as boas práticas de fabrico.<sup>30, 32</sup>

A caracterização dos corantes caramelo é difícil porque é complicado controlar os processos de fabrico. Segundo a indústria alimentar, pequenas variações nos parâmetros de

fabrico (materiais de partida, temperatura, tempo de fabrico) levam à produção de uma grande variedade de produtos finais com composições químicas e propriedades físicas diferentes. Este facto é evidenciado pela variação nas concentrações de compostos de baixo peso molecular nas diferentes classes de caramelo.<sup>30</sup>

Tendo em consideração os processos de manufatura, mais concretamente, os reagentes utilizados, os corantes caramelo são divididos em 4 classes já referidas. Devido à formação de constituintes não desejados com elevado potencial toxicológico, aquando da sua síntese, as maiores preocupações centram-se nos caramelos III e IV.<sup>30</sup>

### 5.2.2 - Mecanismo inerente a este problema

Em relação ao corante castanho Fk, este foi avaliado, sob o ponto de vista toxicológico, em 1977 e 1985. O painel notou que esses estudos foram realizados antes da introdução das Boas Práticas de Laboratório (BPL) acrescentando o facto de ser uma mistura complexa de diferentes compostos, existindo pouca ou nenhuma informação acerca de estudos toxicológicos e biológicos relacionados com a composição do corante.<sup>29</sup>

Em 2010, realizou-se uma reavaliação por parte da EFSA, em que se demonstrou que a redução deste corante azo leva à produção de aminas aromáticas não sulfonadas e há a possibilidade de o corante possuir algumas impurezas, como o tolueno-2,4-diamina, compostos esses que poderão ser alvo de preocupações. Este composto referido tem sido avaliado pela Agencia Internacional Para a Pesquisa em Cancro (IARC) como carcinogénico do grupo 2B (possível cancerígeno para humanos).<sup>29</sup>

Os corantes caramelo têm sido largamente estudados no sentido de avaliar os perigos que estes poderão trazer para a saúde dos consumidores, nomeadamente o seu potencial genotóxico. Apesar de grande parte dos estudos serem inconclusivos carecendo de evidências de toxicidade (mesmo em estudos de longo prazo), o seu consumo não é inócuo e ainda há carência de informação. Como tal, e segundo o princípio da precaução, é prudente que se reduzam os níveis de compostos de baixo peso molecular aquando do fabrico de forma a evitar danos futuros. Através de alterações no processo de fabrico, poderá ser possível diminuir os níveis destes compostos.<sup>30</sup>

Os constituintes de baixo peso molecular: 4-metilimidazole (4-MEI) encontrado na classe III e IV de caramelo, e o 2-acetil-4-tetrahidroxibutilimidazole (THI) presente apenas na classe III, têm particular relevância no que concerne ao perfil toxicológico dessas classes de caramelo.<sup>31</sup>

O 4-MEI é produzido pela interação da amónia com o açúcar reduzido e como tal este composto de baixo peso molecular não se encontra nas classes I e II de caramelo. Quanto

ao THI, este não se encontra presente na classe IV de caramelo, pensando-se que a presença de sulfito iniba a sua síntese.<sup>31</sup>

O THI demonstrou, em vários estudos realizados, causar efeitos adversos no sistema imunológico, levando à redução do número de linfócitos e outras evidências de imunotoxicidade, sendo visto como um potente imunossupressor. O 4-MEI foi considerado uma substância carcinogénica em experiências animais e classificado como possível causador de cancro em humanos, estando incluído no grupo 2B de substâncias pelo IARC.<sup>31</sup>

Para além destes compostos, estão ainda presentes na classe IV de caramelo, compostos como: piridinas, pirazinas, pirroles e imidazóis.<sup>31,32</sup>

### 5.2.3 - Indústria Alimentar

Há uma grande preocupação relacionada com a utilização de caramelo como corantes devido ao seu potencial efeito genotóxico, apesar de em estudos realizados se demonstrar que não há problema na sua utilização. Essa preocupação levou a que a multinacional *Coca-Cola* mudasse o corante caramelo usado para outro que não conduz à produção do 4-MEI.<sup>33</sup>

## 5.3 - Reações alérgicas

As reações alérgicas a alimentos podem ser divididas em 2 classes, dependendo se um mecanismo imune está ou não envolvido. De entre elas, encontram-se as reações imunes mediadas por imunoglobina E (IgE) ou por outras vias imunológicas (denominando-se alergias alimentares) e as reações não imunes. No caso destas últimas, a intolerância, é devida a deficiências em enzimas, reações farmacológicas, ou, como na maioria das situações, mecanismos desconhecidos falando-se, neste caso, de intolerância alimentar.

A intolerância alimentar é definida como uma reação em que os sintomas podem ser objetivamente reprodutíveis, não envolvendo um mecanismo imunológico contrariamente às alergias alimentares.<sup>34</sup>

Os corantes alimentares do grupo azo: Tartrazina (E102); Amarelo-sol (E110); Carmosina (E122); Amarante (E123); Ponceau 4R (E124); Vermelho allura AC (E129); Negro brilhante BN (E151); Castanho FK (E154); Castanho HT (E155) e Litol-rubina BK (E180), poderão, de forma individual ou em combinação, causar intolerância e/ou alergias alimentares após a sua exposição oral.<sup>34</sup>

Os corantes foram avaliados no sentido de se concluir se haveria necessidade de os incluir na lista de alimentos do anexo IIIa da diretiva 2000/13/EC. Esta lista inclui compostos usados nos alimentos que são conhecidos como causadores de reações alérgicas ou intolerância

alimentar. Esta diretiva implica que qualquer ingrediente que esteja contido nesta lista e seja usado num qualquer alimento, deva ser mencionado no rótulo como possível causador de reações alérgicas.<sup>35</sup>

A tartrazina é o corante mais bem estudado, e desde que a reação adversa decorrente do seu consumo, foi pela primeira vez descrita há mais de 50 anos, que vários estudos têm sido feitos. No entanto, os resultados, relacionados com a intolerância a corantes alimentares publicados na literatura científica, carecem de um controlo adequado, e de um período seguimento apropriado, para se poder confirmar se a reação realmente se deveu ao consumo de corantes.<sup>34</sup> Existe uma ausência de dados sobre a reação clínica após exposição oral, que pode ser devida à falta de consciência clínica desta possibilidade, e subnotificação subsequente.<sup>34</sup>

Subsiste uma carência em estudos relacionados com este aspeto, e apenas um pequeno número de casos de intolerância à tartrazina e ao ponceau 4R foram reportados, incluindo urticaria, angioedema, pieira e vasculite leucoclástica. Em menor extensão, foram reportadas reações adversas após consumo de amarelo-sol FCF e Amaranthe. Não existem dados acerca dos restantes corantes mencionados relacionados com a intolerância.

Nota-se nos estudos, que a intolerância à tartrazina é observada em doses dentro do ADI (7,5 mg/Kg/pesos corporal/dia), enquanto que para o Ponceau 4R, apenas ocorreram reações quando se atingiu uma dose 4 a 10 vezes superior à ADI (0,7mg/Kg/peso corporal/dia). Não existem dados acerca da sensibilidade para o castanho FK, castanho HT, litol-rubina BK, negro brilhante BN, carmosina e vermelho allura AC.<sup>34</sup>

Alguns corantes na presença de analgésicos, como a aspirina podem induzir reações alérgicas e problemas de asma.<sup>27</sup>

## **6 - ANÁLISE E CONTROLO DOS CORANTES**

A adição de corantes a alimentos não é inócua uma vez que muitos deles são tóxicos para a saúde, podendo levar ao surgimento de reações alérgicas, de alguns tipos de cancro e outros problemas. O problema piora quando se utilizam corantes de forma ilegal, quer por a sua utilização ser proibida quer por se excederem os limites permitidos.<sup>25</sup>

Desta forma, nos últimos anos, têm sido feitos esforços no sentido de controlar as quantidades de corantes adicionados aos alimentos, principalmente os sintéticos por serem os menos tolerados, ao passo que os corantes mais tóxicos foram banidos por se considerarem nocivos para a saúde.

É, pois, necessário que se verifiquem disponíveis metodologias eficientes para controlar a adição destes aditivos aos alimentos, por forma a garantir que não se ultrapasse o limite estabelecido, e a controlar se a sua adição é feita dentro dos parâmetros legais. Esses métodos devem ser sensíveis, seletivos e devem permitir a identificação e quantificação dos corantes. Idealmente deverão ainda ser simples, rápidos e baratos.<sup>25</sup>

### 6.1 Cromatografia líquida de alta resolução

A Cromatografia Líquida de Alta Resolução (HPLC) é, atualmente, o método *standard* de análise de corantes em alimentos e bebidas, permitindo resultados exatos e precisos. Antes de se executar a análise cromatográfica, a amostra é previamente tratada, seguindo-se a separação dos compostos e posterior identificação/quantificação através de um detetor por espectroscopia de massa, UV/VIS ou fotodíodos, entre outros.<sup>25</sup>

Esta metodologia analítica é utilizada na determinação de vários corantes nos mais variados tipos de alimentos:

Tipo de amostra	Corantes analisados	Extração/ Purificação	Detetor/ quantificador	Referência
Crustáceos; caranguejo; ovas de peixe	Amarelo sol; Azorrubina; Amarante; Ponceau 4R; Eritrozina; Vermelho 2G; Vermelho Allura AC	SPE	Detetor Díodos	36
Rum de melancia	Amarante; Vermelho Allura AC	SPE	Detetor de espectroscopia de massa e UV	37
Grão-de- bico coberto com açúcar	Cochonilha; Amarelo sol; Tartarazina	SPE	Detetor de espectroscopia de massa e UV	37
Limonada	Amarelo quinoleína	SPE	Detetor de espectroscopia de massa e UV	37

**Tabela I** – Análise de corantes alimentares presentes em diferentes matrizes alimentares.

Foi realizado um estudo em 202 produtos, comprados entre 2009 e 2011, que mostra a importância, não só deste método, mas principalmente da realização deste tipo de análises.

Em 51 amostras de peixe analisadas, foi detetada a presença de um corante, cuja sua utilização em peixes foi banida na Europa, o corante Cochonilha.<sup>38</sup>

Como podemos constatar, todos estes resultados ilustram a aplicabilidade desta metodologia analítica, na determinação dos corantes em diferentes matrizes alimentares, demonstrando-se o método atual mais indicado para este tipo de análises. Mostra-se um método simples e relativamente rápido, que permite a deteção simultânea de vários corantes, mesmo quando estes estão presentes em concentrações baixas e em matrizes muito complexas, com elevado teor de proteínas, por exemplo.

É um método versátil que poderá ainda ser otimizado, através da introdução de preparações de amostras automatizadas, aumentando-se assim a rapidez e o custo da análise.

## **6.2 - Outros métodos de análise de possível utilização**

Existem descritos na literatura científica outros métodos que poderão ser úteis na análise de corantes, no entanto apresentam algumas limitações quando comparados com a HPLC.

A eletroforese capilar é um método adequado quando a amostra possui uma mistura de vários corantes, todavia, apresenta problemas de sensibilidade como resultado da pequena quantidade de amostra e volume de injeção. A baixa capacidade de amostra e uma menor extensão do caminho ótico dificultam a deteção.<sup>25</sup>

A espectrofotometria é uma técnica simples, apresentando, no entanto, alguns problemas relacionados com a presença de muitos interferentes na matriz alimentar. Estes poderão absorver na mesma região espectral dos corantes, ocorrendo frequentemente falsos positivos.<sup>25</sup>

Encontram-se ainda descritas as técnicas quimiométricas, que auxiliam o processamento de dados espectroscópicos, através de métodos matemáticos e estatísticos. Este método, revela-se particularmente útil, principalmente quando as técnicas espectroscópicas são mais complexas e existe uma grande quantidade de dados.<sup>39</sup>

A análise de alimentos por estas técnicas revela-se primordial, visto existirem aditivos adicionados de forma ilegal que poderão assim ser detetados, como é o caso do Sudan. Este é um corante artificial usado pela indústria, principalmente para colorir plásticos, sendo a sua adição a alimentos proibida devido à sua capacidade genotóxica e carcinogénica. No entanto, continua a ser adicionado intencionalmente em alguns tipos de alimentos, como a pimenta em pó e o pó de caril e, como tal, é fundamental que se realizem análises, a fim de se detetarem inconformidades salvaguardando a saúde dos consumidores.<sup>25</sup>

## 7 - UMA VISÃO PESSOAL

Recentemente li uma notícia sobre a alimentação, “saber comer é pura informação”, que referia que os alimentos, em pouco anos, mudaram drasticamente e o nosso organismo não está adaptado para essa mudança, não os reconhecendo como tal. Ao ingeri-los, o corpo defende-se, inflama-se, e fica doente. Daí, surgem muitas das doenças “endócrinas, metabólicas, autoimunes, degenerativas e alérgicas” que acompanham a sociedade hoje em dia.

As pessoas têm cada vez menos tempo para preparar refeições, optando pela comodidade e facilidade dos alimentos pré-preparados que a indústria alimentar oferece. Alimentos cheios de cor, que preenchem as prateleiras dos supermercados, mas que no fundo se tratam todos da mesma coisa: cereais; produtos lácteos; açúcar e gordura, não suprimindo as necessidades nutricionais que cada um de nós necessita.

No que concerne aos corantes, sendo a classe de aditivos mais preocupante devido à sua toxicidade, cuja utilização na maioria dos casos justifica-se unicamente sob o ponto de vista estético, a indústria poderia optar pela sua exclusão dos alimentos, ou optar por outras alternativas mais seguras. No entanto, a Indústria Alimentar produz alimentos para se venderem e não para se comerem, e alimentos sem corantes não são tão atrativos e como tal, vendem-se menos.

A consequência disto é uma geração cuja esperança média de vida vai ver diminuída, sendo todos os esforços feitos na área da saúde, e que permitiram que hoje uma pessoa viva até aos 90, 100 anos, assim desperdiçados. Os resultados estão à vista.

“Nos países do Norte da Europa, onde a população é muito mais esclarecida, não se encontram nos supermercados esta quantidade enorme de alimentos-lixo, basta verificar que o espaço ocupado pelos refrigerantes, cereais de pequeno-almoço e óleos alimentares é muito reduzido. Exatamente o oposto do que se passa em Portugal”.

É fundamental que se tome uma atitude em relação a este assunto, que poderá passar por pequenos gestos individuais. Existem tantas opções, tantas frutas, tantos legumes e tantos vegetais, cheios de cor. As crianças têm que ser educadas neste sentido, devem ser incentivadas a comer este tipo de alimentos desde pequeninas, para que num futuro possam ter uma qualidade de vida melhor.

A verdade é que a indústria alimentar produz alimentos maus, mas cada um de nós só come o que quer.

## 8 - CONCLUSÃO

Os corantes são uma classe de aditivos perfeitamente dispensáveis, sendo a sua adição, na maioria dos casos realizada, meramente por motivos estéticos, de forma a tornarem o alimento ou bebida mais apetecíveis.

Apesar de a sua utilização ser considerada segura não ultrapassando a ADI, de facto, na grande parte das vezes isso não acontece. Frequentemente há a exposição excessiva aos corantes e daí a maior possibilidade de surgirem problemas. Por outro lado, a informação científica está sujeita a constante mudança e atualização, surgindo incessantemente novos dados que poderão, a qualquer momento alterar as condições de utilização ou conduzir à proibição de determinado corante. O que hoje é considerado seguro, amanhã poderá não o ser.

A Indústria Alimentar peca por utilizar corantes artificiais, pois apesar de estes trazerem vantagens no processo de fabrico de alimentos/bebidas, essas vantagens não justificam o risco em que se incorre ao consumi-los. No dia-a-dia, já nos encontramos sujeitos a vários ataques ao nosso organismo, nomeadamente a poluição, que dificilmente podemos evitar. Contrariamente, o consumo de corantes é uma agressão direta ao nosso corpo que poderia ser eliminada de modo eficaz.

Seria, portanto, prudente que se banissem os corantes da alimentação, pelo menos nas situações em que a sua utilização não se justifique.

Quem sabe se num futuro próximo os alimentos não serão menos coloridos, mas mais saudáveis.

## 9 - REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – VÁZQUEZ R., HEWSON L., FISK I., VILA D., MIRA F., VICARIO I., HORT J. – **Colour influences sensory perception and linking of Orange juice**. Flavour. (2014) 3:1.
- 2 – McAVOY, S. – **Global regulation of food colors**. The manufacturing confectioner. PMCA Production conference, 2014. P. 77-85.
- 3 – União europeia. – **Regulamento (CE) N° 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2008, relativo aos aditivos alimentares**. Jornal Oficial da União Europeia L 354, 31 dezembro.
- 4 – EFSA – Food colours. 2015 [Acedido a 12 março 2015]. Disponível na internet: <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/foodcolours.htm> .
- 5 – HUYBRECHTS I., (et al.) – **Long-term dietary exposure to different food colours in young children living in different European countries**. Scientific report submitted to EFSA. (2010) 117.
- 6 – União Europeia. – **Regulamento (EU) n° 1129/2011 da Comissão, de 11 de Novembro de 2011, que altera o anexo II do Regulamento (CE) n° 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho mediante o estabelecimento de uma lista da União de aditivos alimentares**. Jornal Oficial da União Europeia L 295, 12 novembro.
- 7 – LOBO, F. – **Aditivos alimentares e seus possíveis efeitos**. 2010 [Acedido a 10 de fevereiro de 2015]. Disponível na Internet: <http://www.ecologiamedica.net/2010/11/aditivos-alimentares.html>
- 8 – European Food Safety Authority. – **Food Additives**. [Acedido a 15 de março de 2015]. Disponível na Internet em: <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/additives.htm>
- 9 – Comissão Europeia. – **Report from the Commission on Dietary Food Additive Intake in the European Union**. Jornal oficial da União europeia, 1 de outubro, 2001.
- 10 – European Food Safety Authority. – **About EFSA**. [Acedido a 15 de março de 2015]. Disponível em: <http://www.efsa.europa.eu/en/aboutefsa.htm> .
- 11 – European Food Safety Authority. – **EFSA Publica avaliações de segurança de três corantes alimentares**. [Acedido a 20 de junho de 2015]. Disponível em: <http://www.quali.pt/noticias/827-efsa-publica-avaliacoes-de-seguranca-de-tres-corantes-alimentares> .
- 12 – European Food Information Concil. – **Aditivos alimentares e a sua reavaliação na União Europeia**. [Acedido a 20 de junho de 2015]. Disponível em: [http://www.eufic.org/article/pt/artid/Food additives and their reevaluation in the EU/](http://www.eufic.org/article/pt/artid/Food%20additives%20and%20their%20reevaluation%20in%20the%20EU/) .
- 13 – MORTENSEN A. - **Carotenoids and other pigments as natural colorants**. Pure and Applied Chemistry, 78 (2006) 1477-1491.

- 14 – STOTHERS, J. – **Dye**. Encyclopaedia Britannica. [Acedido a 12 de abril de 2015]. Disponível em: <http://www.britannica.com/technology/dye/Decline-of-natural-dyes> .
- 15 – KOBYLEWSKI S., JACOBSON F.M. - **Food Dyes A Rainbow of RiskS**. Center for Science in the Public Interest, (2010) 1-49.
- 16 – AGUIAR F., (ET AL). – **Assessment of the results of the study by McCann et al. On the effect of some colours and sodium benzoate on children’s behaviour**. The EFSA Journal (2008) 660, 1-54.
- 17 – KLEINMAN E. R., BROWN T. R., CUTTER R. G., DUPAUL J. G., CLYDESDALE M. F. – **A research model for investigating the effects of artificial food colorings on children with ADHD**. Pediatrics 127, 6 (2011) 1575-1584.
- 18 – McCANN D., BARRET A., COOPER A., CRUMPLER D., DALEN L., GRIMSHAW E., LOK K., PORTEOUS L., PRINCE E., BARKE E., WARNER J., STEVENSON J. – **Food additives and hyperactive behavior in 3-year-old and 8/9-year-old children in community: a randomized double-blinded, placebo-controlled trial**. The lancet. (2008), 1-7
- 19– FUSARO D. – **When it comes to synthetic food colors: beware the “Southampton Six”**. Food Processing. 2010. [Acedido a 21 de junho de 2015]. Disponível em: <http://www.foodprocessing.com/articles/2010/colorants/> .
- 20 – WARD N. – **Assessment of Chemical Factors in Relation to Child Hyperactivity**. Journal of Nutritionand & Environmental Medicine, (1997), 333-334.
- 21 – STEVENSON J., SONUGA-BARKE E., MCCANN D., GRIMSHAW K., PARKER M. K., ROSE-ZERILLI J. M., HOLLOWAY W. J., WARNER O. J. – **The role of histamine degradation gene polymorphisms in moderating the effects of food additives on children’s ADHD symptoms**. The American Journal of Psychiatry 167, 9 (2010) 1108-1115.
- 22 – DURAND-RIVERA A., ALATORRE-MIGUEL E., ZAMBRANO-SÁNCHEZ E., REYES-LEGORRETA C. – **Methylphenidate efficacy: Imediative versus extended release at short term in mexican children with ADHD assessed by conners scale and EEG**. Neurology Research International (2015) 9.
- 23 – ADDUCE – **What is ADHD, possible side effects of methylphenidate**. [Acedido a 24 de março de 2015]. Disponível na Internet: <http://adhdadduce.org/page/view/57/Possible+side+effects+of+methylphenidate> .
- 24 – WEDGE M. – **Why french kids don’t have ADHD**. Suffer the Chidren (2012).
- 25 – UYGUN U., BERKMAN C., KOKSEL H. – **Food safety spects of food colours**. MoniQa. Framework programe, 6 (2008).

- 26 – DEKER R., RICHFIELD-FRATZ N. – **Color Additives: FDA’s regulatory process and historical perspectives.** Food Safety Magazine (2003).
- 27 – GÓMEZ M., ARANCIBIA V., ROJAS C., NAGLES E. – **Absortive stripping voltammetric determination of tartrazine and sunset yellow in gelatins and soft drinks poder in the presence of cetylpyridinium bromide.** International Journal of Electrochemical Science 7 (2012) 7493-7502.
- 29 – EFSA – **Scientific opinion on the re-evaluation of Brown FK (E 154) as a food additive.** EFSA Journal, 8 (2010).
- 30 – KIM R. T., KIM U. K., SHIN Y., KIM Y. J., LEE M. S., KIM H. J. – **Determination of 4-methylimidazole and 2-acetyl-4(5)-tetrahydroxybutylimidazole in caramel color and processed food by LC-MS/MS.** Preventive Nutrition and Food Science, 18 (2013) 263-268.
- 31 – SMITH S. J. T., WOLFSON A. J., JIAO D., CRUPAIN J. M., RANGAN U., SAOKOTA A., BLEICH N. S., NACHMAN E. K. – **Caramel color in soft drinks and exposure to 4-methylimidazole: A quantitative risk assessment.** PLOS (2015).
- 32 – EFSA. – **Refined exposure assessment for caramel colours (E 150<sup>a</sup>, c, d).** EFSA Journal, 10 (2012).
- 33 – AUBREY A. – **Coke changed caramel color to avoid cancer warning; Pepsi in transition.** The Salt, [Acedido a 10 de março de 2015]. Disponível na Internet: <http://www.npr.org/blogs/thesalt/2013/07/03/198040172/coke-changed-caramel-color-to-avoid-cancer-warning-pepsi-in-transition> .
- 34 – EFSA – **Opinion of the scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies on a request from the commission relating to the evaluation of allergenic foods for labelling purpose.** The EFSA Journal, 32 (2004) 1-197.
- 35 – EFSA – **Scientific opinion on the appropriateness of the food azo-colours tartrazine (E 102), sunset yellow FCF (E110), Carmoisine (E 122), amaranth (E 123), ponceau 4R (E 124), allura red AC (E 129), brilliant black BN (E 154), Brown HT (E155) and litolrubine BK (E180) for inclusion in the list of food ingredients set up in annex IIIa of directive 2000/13/EC.** EFSA Journal, 8 (2010).
- 36 – KARANIKOLOPOULOS G., GERAKIS A., PAPADOPOULOU K., MASTRATONI I. – **Determination of synthetic food colorants in fish products by an HPLC- DAD method.** Elsevier. 177 (2015) 197-203.
- 37 – ALTMAIER S. – **Analysis of Artificial Colorants in Various Food Samples Using Monolithic Silica Columns and LC-MS.** Chromatography (2013), 31-34.

**38 – DOWN S. – Artificially coloured: Dyes in food and drink by HPLC.** [Acedido a 19 de junho de 2015]. Disponível em: <http://www.separationsnow.com/details/ezone/1408ccbe72e/Artificially-coloured-Dyes-in-food-and-drink-by-HPLC.html?&tzcheck=1> .

**39 – BRUNNER R. – Chemometry.** Fraunhofer Institute for Physical Measurements Techniques. [Acedido a 20 de abril de 2015]. Disponível na Internet: <http://www.ipm.fraunhofer.de/en/ideas-expertise/spectroscopy-and-analytics/chemometry.html> .