

Uso de Corantes Naturais no Segmento Industrial Têxtil

Júlio César Bianchi¹; Adriano Alves Passos¹; Delmo Santiago Vaitsman¹

RESUMO

Em consequência do crescimento demográfico, do avanço tecnológico e da preocupação da Sociedade com a qualidade da água, do ar e do solo, este trabalho descreve objetivamente aspectos relacionados com o uso de corantes sintéticos e naturais, dando ênfase nas possibilidades da aplicação de corantes naturais de origem vegetal como o açafrão, anil e urucum no tingimento de substratos têxteis. Seu uso é econômico e devido à sua origem gera carga poluidora menor do que a observada no emprego de corantes sintéticos comuns na indústria têxtil que emprega matéria-prima derivada do petróleo.

Palavras chave: Corantes naturais. Corantes sintéticos. Tingimento. Meio-ambiente.

1. Introdução

Por muitos anos, os primeiros tingimentos de tecidos eram realizados com corantes naturais de origem vegetal, até então a única fonte de obtenção de substâncias capazes de atribuir cores aos tecidos e alimentos. (PEZZOLO, 2007).

Até a metade do século XIX, todos os corantes eram naturais. Com o passar do tempo, eles foram substituídos pelos sintéticos, que por sua vez, apresentavam um tingimento de qualidade. Naquela época, a produção dos corantes naturais não atendia à demanda da fabricação de tecidos e, atualmente no mundo, 99,5% dos tecidos são tingidos com corantes sintéticos. (ETNO BOTÂNICA, 2015)

¹ Curso de Química - FTESM.

Entretanto, não restam dúvidas de que o uso dos corantes sintéticos obtidos a partir do petróleo, do alcatrão e do carvão em grande escala nos processos de produção e tingimento geram cargas potencialmente poluidoras capazes de provocar impactos ao ambiente, caso não sejam adequadamente tratadas. Devido a esse problema, observa-se uma tendência de se retornar pelo menos parcialmente com o uso de corantes naturais e adaptar as tecnologias atualmente disponíveis para realizar o processo de tingimento com qualidade compatível com os corantes sintéticos. Nos dias atuais a maioria dos substratos fabricados no mundo são tingidos com corantes sintéticos. (FERREIRA, 1998).

2. Desenvolvimento

2.1. Corantes

São substâncias que contém colorações definidas, e que na forma de solução, podem intensificar a coloração em substratos. Para que um processo de tingimento seja de boa qualidade, é necessário que o substrato obtenha uma coloração homogênea na tonalidade desejada, produzido economicamente e que tenha boa solidez satisfatória à luz e fricção.

Os principais substratos para o tingimento incluem alimentos, tecidos, medicamentos, papéis, couros, derivados da celulose, pelos de animais, cabelos humanos e outros. Os corantes podem ser de origem sintética ou natural. (TURQUETI, 2009)

2.1.1. Corantes sintéticos

Os corantes sintéticos são obtidos através de derivados do petróleo, do alcatrão ou carvão. São corantes com composições químicas semelhantes à dos corantes naturais obtidos industrialmente com sua aplicação principal no tingimento de tecidos. (EXATA COR, 2013) (Tabela 1)

2.1.2. Corantes naturais

Os corantes naturais são substâncias extraídas da matéria-prima de origem vegetal e animal e que conferem ou intensificam a cor de alimentos,

Tabela 1 - Classificação e principais substratos dos corantes sintéticos.

Classe dos corantes	Substratos
Reativos	Celulose e algodão
Diretos	Algodão, jeans, lã, seda e poliamida.
Ácidos	Lã, seda natural, nylon e poliamida
Dispersos	Armações de óculos, botões, bijuterias e fibras sintéticas

tecidos, remédios e outros. Os corantes naturais de origem vegetal objeto deste trabalho podem ser extraídos de folhas, cascas, sementes, raízes, pétalas, frutas e galhos das plantas. (REVILLA, 2004)

Os corantes naturais, de acordo com sua estrutura química, são classificados em flavonoides, taninos, terpenos, naftoquinonas, antraquinonas e alcaloides.

Os **flavonoides** de estrutura básica mostrada na figura 1 formam o maior grupo de corantes vegetais de cor amarela ou laranja.

Os **taninos** de estrutura básica mostrada na figura 2 são usados em combinações com outros corantes em pré-tratamento, produzindo cores de marrom a preta.

Os **terpenos** com as formula estrutural da bixina e curcumina mostrada na figura 3 constituem uma importante classe de produtos naturais. Produzem coloração amarela.

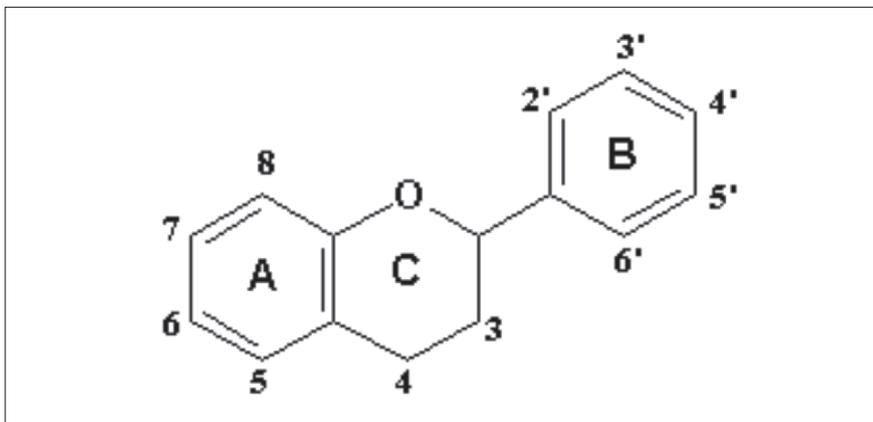


Figura 1 - Estrutura básica dos flavonoides.

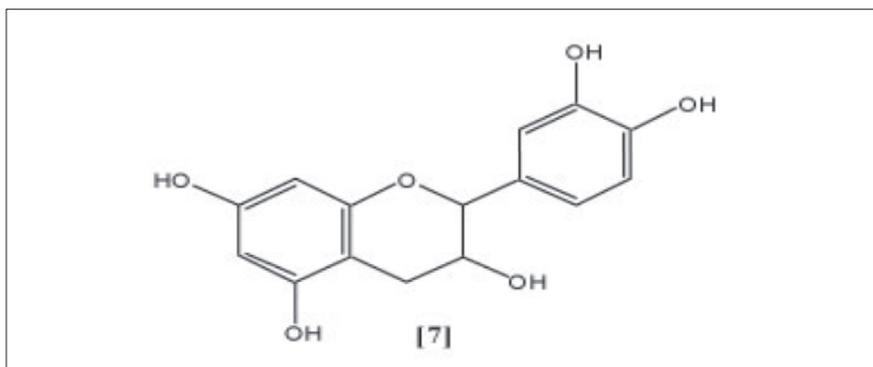


Figura 2 - Fórmula estrutural da catequina.

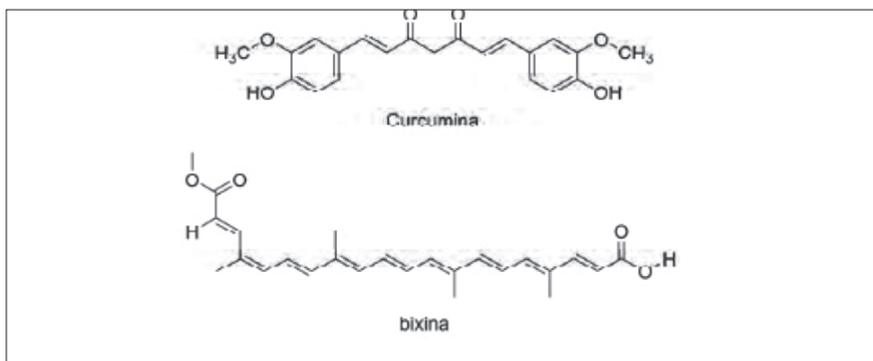


Figura 3 - Fórmula estrutural da curcumina e bixina.

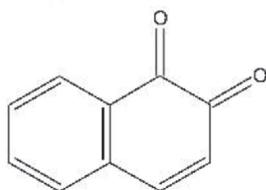
As **naftoquinonas e antraquinonas** mostradas nas figuras 4 e 5 são mordentes que produzem cores vermelhas.

Os **alcaloides** são compostos que contém nitrogênio básico, encontrado no índigo, e a berberina, corante amarelo encontrado da *Berberis vulgaris*. (CAMARGO, 1996). Na figura 6 está representada a fórmula estrutural do índigo.

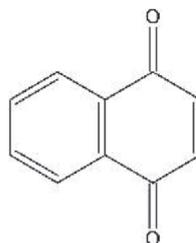
A maioria dos corantes naturais se encontra nas plantas na forma de glicosídeos, ligado a um açúcar, aumentando a solubilidade da molécula no meio aquoso. No processo de tingimento rompe-se a ligação glicosídica, obtendo-se uma nova ligação entre o substrato e o corante, produzindo cores resistentes a lavagem e um produto insolúvel em água. (CAMARGO, 1996).

Até a metade do século XIX, todos os corantes utilizados no tingimento eram naturais. Com a evolução dos processos de síntese de diferentes

• naftoquinonas:



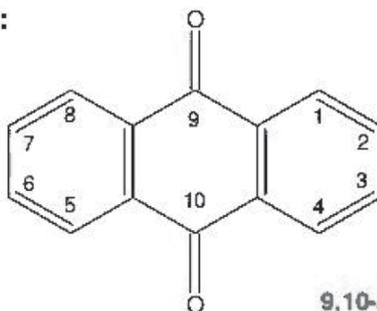
1,2-naftoquinona



1,4-naftoquinona

Figura 4 - Fórmula estrutural das naftoquinonas.

• antraquinonas:



9,10-antraquinona

Figura 5 - Fórmula estrutural da antraquinona.

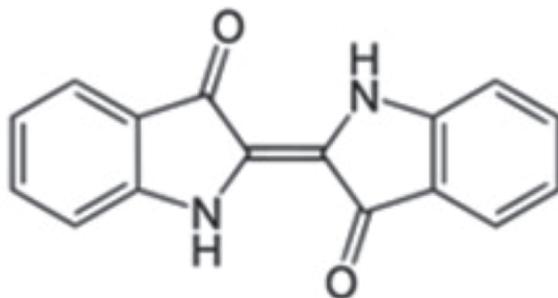


Figura 6 - Fórmula estrutural do índigo.

substâncias corantes, o Brasil passou a importá-las dos E.U.A. país que continua sendo grande exportador

Talvez, a instalação de fábricas para a síntese de corantes no Brasil esteja desestimulada por questões econômicas e ambientais: elevado custo de implantação de sistemas de controle de poluentes exigido na legislação ambiental e grande rigor para o descarte de materiais fatores que levam o país a uma tendência em importar corantes. (EDUCA,2009)

A maioria das indústrias do segmento têxtil no Brasil se encontra no eixo Rio-São Paulo. (TURQUETI, 2009), com destaque para São Paulo. Atualmente, 99,5% dos tecidos no mundo são tingidos com corantes sintéticos. (ETNO BOTANICA, 2015).

2.2. *Uso dos Corantes*

Os principais substratos usados para tingimento com corantes naturais ou sintéticos são os tecidos, os alimentos, papéis e derivados da celulose, couros, tecidos, cabelos, pelos medicamentos e outros. (POLUIÇÃO DA INDÚSTRIA TÊXTEL, 2009)

Na indústria têxtil os corantes sintéticos são os mais empregados, em quantidade, sendo a lã, seda, algodão, linho, poliamida, poliéster, sisal e outros os principais tecidos usados em tingimentos. Para o corante sintético fixar-se no tecido e ser insolúvel em água é necessário, na formulação dos tingimentos, a adição de sais. Na fixação de corantes naturais adiciona-se na formulação, uma substância mordente. (CAMARGO, 1996)

O segmento têxtil é conhecido por gerar elevadas quantidades de efluentes líquidos, gases, partículas sólidas, resíduos sólidos, odores e ruídos. (BRASIL, 2013) que podem causar prejuízos ao ambiente caso não seja descartado ou reaproveitado corretamente. e aos indivíduos A matéria-prima contém grande carga de poluentes como, por exemplo, agentes de preservação do algodão e da lã, corantes sintéticos derivados do alcatrão de hulha, da coqueificação do carvão, fosfato, metais pesados e agentes de complexação. No caso dos indivíduos, as substâncias químicas que constituem os corantes sintéticos podem causar alergias como a dermatite de contato. (CENTRO DERMATOLÓGICO DE CASCAVEL, DERMATITE ATÓPICA BRASIL, 2013).

Na indústria de alimentos, os corantes mais usados são os corantes naturais de origem vegetal, que não causam efeitos tóxicos no organismo

como o corante caramelo, colorau, carmim, suco de beterraba e dióxido de titânio. Para atrair os consumidores pela cor e brilho os corantes são usados pelas indústrias de alimentos para simular cor e sabor para determinados tipos de alimentos. Os papéis de seda são tingidos com corantes sintéticos básicos. A massa de papel ou fibra de celulose é tingida com corantes diretos. (POLUIÇÃO DA INDÚSTRIA TÊXTIL, 2009)

O tingimento de couro é feito com corantes à base de álcool, porque o álcool é rapidamente absorvido pelo couro, transferindo o pigmento para a sua superfície. São os melhores para tingimento deste substrato embora devido às leis de proteção de animais possa se tornar ilegal em um futuro próximo. Os produtos à base de água estão sendo desenvolvidos, mas são pouco eficientes. (CENTRO DERMATOLÓGICO DE CASCAVEL, DERMATITE ATÓPICA, 2013)

2.3. Comparação entre os corantes sintéticos e naturais

A matéria-prima para a síntese de corantes sintéticos é composta por derivados do petróleo não-biodegradáveis e não-renováveis. Sua produção consome uma grande quantidade de água. Podem causar danos e contaminação do solo na extração do petróleo. São de alto consumo de energia. São de alta emissão de substâncias orgânicas e gás natural. Causam grandes impactos negativos aos ecossistemas. Contaminam o solo, o ar e o sistema hídrico. Na fabricação, apresentam alto risco para os trabalhadores. Suas embalagens não podem ser reutilizadas e nem recicladas. São de alto risco de poluição em casos de acidentes ou vazamentos. Podem se bioacumular na cadeia alimentar causando câncer e outras enfermidades graves. (FERREIRA, 1998)

Os corantes naturais são produzidos com matérias primas de origem vegetal, biodegradáveis e renováveis. Não degradam o solo, usando-se a rotação de culturas e métodos biológicos. Não contaminam o ar, não causam danos à camada de ozônio. O consumo de energia é pequeno. São de baixa poluição e não geram efeitos nocivos ao ecossistema. Não geram toxicidade. Seus resíduos são vegetais, que podem retornar ao solo por compostagem. Suas embalagens podem ser reutilizadas e recicladas. Não emitem radiações nocivas. Sua produção é de baixo consumo de recursos naturais. São isentos de risco aos trabalhadores que os fabricam e ao meio ambiente. O resíduo dos tecidos contém poucos contaminantes. (FERREIRA, 1998)

2.4. Utilização dos corantes naturais

2.4.1. Mistura de cores primárias, secundárias e terciárias

a - Cores primárias

É conjunto de cores que, combinadas, criam novas cores. As cores primárias são independentes, existem sem a mistura de outras cores, ou seja, não se pode obter com misturas de nenhuma cor. São conhecidas também como “cores puras”. (PEDROSA, 2003) que podem ser misturadas e produzir novas cores. As cores primárias são: a azul, a vermelha e a amarela.

b - Cores secundárias

São aquelas formadas pela mistura de duas cores primárias. Por exemplo: a violeta, é o resultado da mistura da cor vermelha com a azul; a laranja, é a mistura da cor vermelha com a amarela e a verde, da cor azul com a vermelha.

c - Cores terciárias

São as cores produzidas pela mistura de uma cor primária e uma ou duas cores secundárias, permitindo uma maior variedade de cores. (TECELAGEM ARTESANAL, TINGIMENTO NATURAL & CORANTES NATURAIS, 2008)

2.4.2. Cores primárias através dos corantes

As cores primárias podem ser obtidas através do anil (corante de cor azul), do açafraão (tintura da cor amarela) e do urucum (tintura da cor vermelha). (TECELAGEM ARTESANAL, TINGIMENTO NATURAL & CORANTES NATURAIS, 2008))

a - Anil

É obtido através do índigo natural, uma planta de origem asiática. Sua obtenção é feita através da fermentação das espécies das folhas, as Anileiras. (TURQUETI, 2009). A época de plantio costuma ser no mês de fevereiro. Usado na pigmentação não é necessário o uso de mordente. (FERREIRA, 1998) (Figura 7)

b - Açafrão

Utilizado como corante, o açafrão é obtido dos estigmas das flores de *CrocusSativus*, originária da Índia e do Sudeste Asiático. (CAMARGO, 1996)

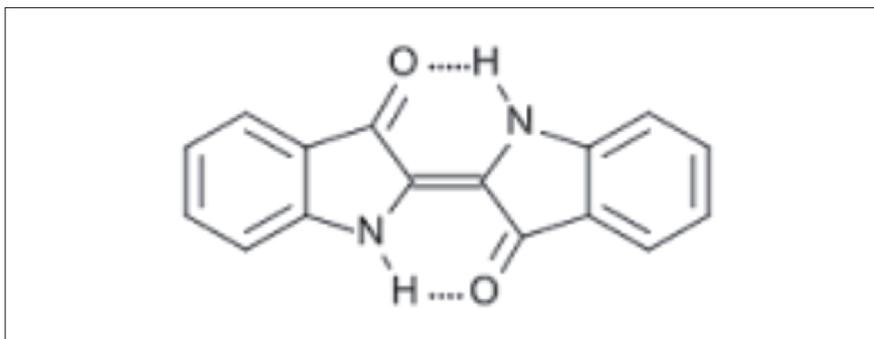


Figura 7 - Fórmula estrutural do anil.

No Brasil, o *CrucusSativus* é encontrado na Região Centro-Oeste em Mara Rosa (GO). Sua época de colheita costuma ser entre junho e setembro. (CAMARGO, 1996) (Figura 8)

c - Urucum

Corante natural extraído das sementes encontradas na BixaOrellana, uma planta nativa da América Tropical. O urucum é encontrado em vários estados do Brasil: Minas Gerais, Amazonas, Pará, Maranhão, Ceará, Bahia e Rio de Janeiro. Além do uso na culinária, o urucum é usado para pintura pelos povos indígenas. Sua colheita costuma ocorrer na primavera. (CAMARGO, 1996) (Figura 9)

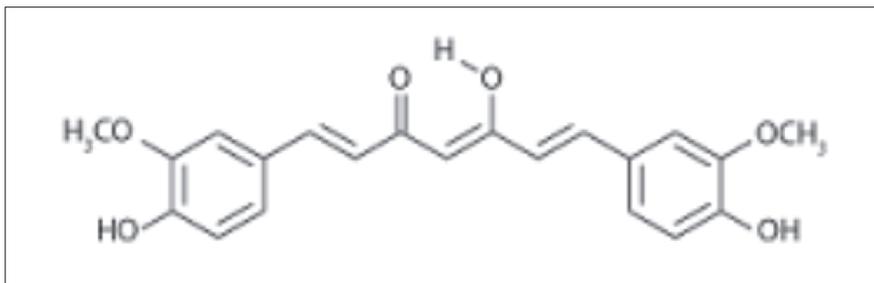


Figura 8 - Fórmula estrutural do açafrão.

3. Conclusões

O levantamento bibliográfico demonstrou que o açafrão e o urucum são corantes bastante utilizados na culinária, contribuindo para a coloração e paladar de pratos típicos. Já o anil é empregado em processos de alveijamento

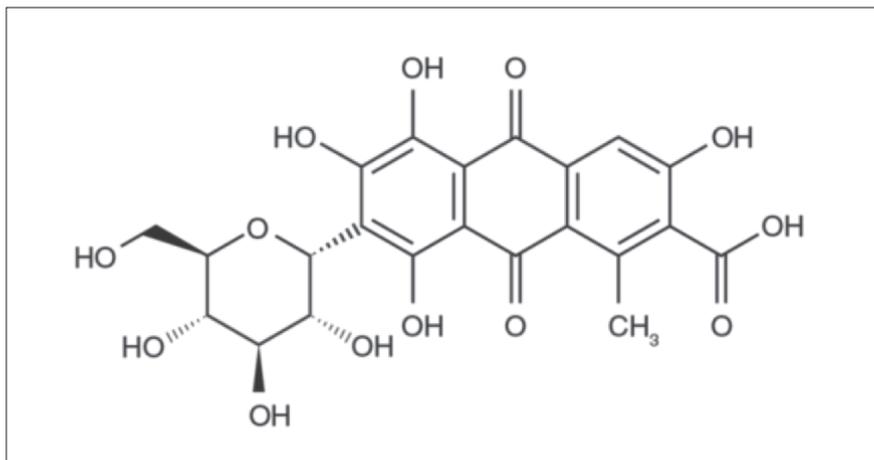


Figura 9 - Fórmula estrutural do urucum.

de roupas de cama e vestuário de cor branca. A mistura destas cores, amarelo (do açafrão), azul (do índigo) e vermelho (do urucum) oriundas de corantes naturais oferece ao mercado processos ecológicos, sustentabilidade, estímulo ao desenvolvimento da indústria têxtil e ao plantio, na área econômica, o aumento da oferta de mão de obra.

Além disto, o uso de corantes naturais apresenta vantagens em relação ao tingimento com os corantes sintéticos que geram grandes cargas poluidoras, já que são obtidos através do petróleo, do alcatrão e do carvão. Essas cargas podem conter pH ácido, altas concentrações de enxofre, nitrogênio e oxigênio, a alta cor e turbidez, que geram grandes impactos ao meio ambiente. Outra desvantagem dos corantes sintéticos, neste momento de preocupação com os recursos hídricos é o consumo elevado de água e de energia.

Finalizando, deve-se destacar que é possível o uso de corantes naturais no tingimento de tecidos, em diversas cores, possibilitando misturas das cores primárias, obtendo novas nuances e receitas para tingimentos têxteis econômicos, com redução de cargas poluidoras.

4. Referências

BIANCHI, Júlio César. **Uso de Corantes Naturais na Indústria Têxtil**, Monografia de Conclusão de Curso. Orientadores: Adriano A. Passos; Delmo S. Vaitsman, Curso de Química. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Souza Marques /FTESM, 2015.

CAMARGO, Gastão Leônidas de. **Química Têxtil, Órgão Oficial da Associação Brasileira de Químicos e Coloristas Têxteis**. 1º ed. ABQCT, São Paulo, 1996.

FERREIRA, Élber Lopes. **Corantes Naturais da Flora Brasileira**. 1º ed. Curitiba, 1998.

PEDROSA, Isabel. **O Universo da Cor**. 2ºed. Senac Nacional. Rio de Janeiro, 2003

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos: História, Dramas, Tipos e Usos**. 2ºed. Ed. Senac. São Paulo, 2007.

REVILLA, Juan. **Corantes Naturais**. 1ºed. São Paulo: Sebrae, 2004.

TURQUETI, Evaldo. **Química Têxtil**, 1º ed. ABQCT, São Paulo, 2009.

Meio Eletrônico

EXATA COR, Corantes E Produtos Químicos, 2013. Disponível em: http://www.exatacor.com.br/corantes_dispersos.php Acesso em 20 de abril, 2015.

ETMO BOTÂNICA, Comparação Entre Corantes Naturais e Corantes Sintéticos, 2015. Disponível em: <http://www.etno-botanica.com/2015/04/uma-breve-comparacao-entre-corantes.html> Acesso em 11 de maio. 2015.

CENTRO DERMATOLÓGICO DE CASCAVEL, DERMATITE ATÓPICA. 2013. Disponível em: <http://www.lucianehyppolito.com.br/?page=alergias#.VXTIzEbkWHE> Acesso em 02 de maio, 2015.

PORTAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, DERMATITE DE CONTATO, 2012. Disponível em: <http://www.sbd.org.br/doencas/dermatite-de-contato> Acesso em 05 maio de 2015.

TECELAGEM ARTESANAL, TINGIMENTO NATURAL & CORANTES NATURAIS, 2008. Disponível em: <https://tecelagemartesanal.wordpress.com/tingimento-com-corantes-naturais> Acesso em 23 de maio, 2015.

EBAH, Poluição da Indústria Têxtil, 2009. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgsKAF/poluicao-industria-textil> Acesso em 16 de abril, 2015.

EDUCA. O que são Corantes Naturais? 2009. Disponível em: <http://www.oieduca.com.br/artigos/voce-sabia/o-que-sao-corantes-naturais.html> Acesso em 11 de maio, 2015.