



Universidade  
Estadual de Goiás

**MESTRADO PROFISSIONAL EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Material instrucional do tipo Proposta de Ensino**

**A QUÍMICA NO ENSINO DE FUNDAMENTAL: UMA  
PROPOSTA INVESTIGATIVA E CONTEXTUALIZADA**

DISCENTE: ANA CARULINA RODRIGUES DE OLIVEIRA SANTANA  
PROFA. DRA. JULIANA SIMIÃO FERREIRA

**2020**

designed by freepik



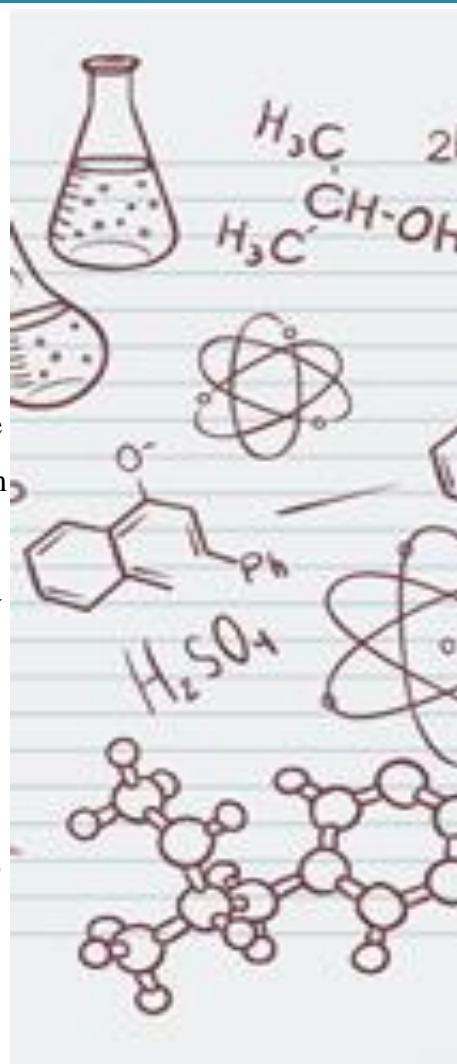
**A QUÍMICA NO ENSINO DE FUNDAMNETAL: UMA  
PROPOSTA INVESTIGATIVA E  
CONTEXTUALIZADA**

## APRESENTAÇÃO

Prezado (a) professor (a) de Ciências,

esta sequência investigativa é destinada a você que tem o anseio de elaborar suas aulas utilizando uma abordagem de ensino que possibilite maior interesse dos alunos e com aprendizagem duradoura. Também é para você, professor (a), que acredita que os conteúdos científicos devem ser ensinados de forma contextualizada e interdisciplinar e ainda entende a importância dos conteúdos de química para a formação acadêmica e cidadã dos seus alunos.

O material é dividido em nove aulas sobre o conteúdo separação de misturas, no entanto o ciclo investigativo pode ser adaptado para qualquer conteúdo de interesse. **O objetivo principal desse material é apresentar uma alternativa para o Ensino de Química, de forma que o aluno tenha uma formação básica sobre a presença da Química nos conteúdos de ciências e no cotidiano.**



### ÍNDICE

A química no Ensino Fundamental..2
Temas e estratégias abordadas.....4
Plano de aula.....8
Desenvolvimento da SEI.....10
Fase 1: Orientação.....10
Fase 2: Conceitualização....13
Fase 3: Investigação.....14
Fase 4: Conclusão .....18
Fase 5: Discussão .....20
Recomendações.....21
Referências.....22

### MATERIAL DE APOIO

Nos anexos você encontrará indicações de vídeos e textos para auxiliar na execução da atividade.

## O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Antes da publicação da nova Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), os conteúdos de química eram abordados no Ensino Fundamental, de forma definida, apenas no 9º ano e normalmente por um semestre. A restrição da compreensão do conhecimento químico apenas como uma antecipação do que irá ser visto nas séries seguintes (1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio) pode ter sido significativa para o distanciamento de muitos alunos a respeito da Química e dos conteúdos que a envolvem, já que esses alunos passaram praticamente todo o Ensino Fundamental sem um contato efetivo e formal desses conteúdos.

Em alguns momentos, quando perguntados sobre a Química e a sua importância, os alunos apresentam uma visão deturpada, sobre a sua real função e significado, sendo vista como algo ruim ou difícil. A falta de informação faz com que os alunos criem “pré-conceitos”, muitas vezes perguntas simples como: “no seu organismo tem química?” o aluno nega pensando apenas em produtos químicos (medicamentos, entorpecentes, cosméticos), mas não assimila a infinidade de reações químicas que ocorrem em cada célula do nosso organismo, afinal somos formados por elementos e reações químicas. Muitas vezes o aluno não consegue relacionar de forma interdisciplinar o que foi visto, e isso acaba por não preparar o aluno para discussões mais elaboradas sobre o conhecimento químico.

Atualmente, é possível verificar que as novas normativas incluem os conteúdos químicos já nas primeiras séries (6º a 9º anos) do Ensino Fundamental II, sendo que os primeiros objetos de conhecimentos, de acordo com a BNCC (2018) são: (i) *misturas homogêneas e heterogêneas*, (ii) *separação de materiais* e (iii) *materiais sintéticos e transformações químicas*. As habilidades a serem desenvolvidas envolvem: (i) *a classificação de uma mistura entre homogênea e heterogênea*, (ii) *identificar evidências de transformações químicas*, (iii) *selecionar métodos mais eficazes para separação de uma mistura* e (iv) *associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais*.

Para que a compreensão sobre esses conteúdos seja efetiva é necessário que os alunos tenham percepção da utilidade do que está sendo visto em sala. É importante refletir sobre como o ensino desses temas podem ser mais atrativos e envolver mais nossos alunos, diminuindo a dificuldade de ensino aprendizagem dessa matéria.

Desta forma, torna-se importante apresentar o contexto em que a teoria se aplica, seja no dia a dia dos alunos ou na sociedade como um todo (setor industrial, farmacêutico, econômico, etc.). A contextualização é uma forma de promover inter-relações entre situações presenciadas pelos alunos (seja em seu cotidiano ou através de mídias), e a partir dessa inter-relação facilitar a criação de significados dos conteúdos estudados.

Aliada à contextualização, as atividades experimentais propiciam a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, ela pode ser utilizada tanto para que o estudante consiga visualizar as transformações vistas em sala de aula, quanto para introduzir novos conteúdos. Apesar de muitas escolas não possuírem laboratórios ou espaços específicos para aulas experimentais, existem muitos experimentos que podem ser realizados com materiais de baixo custo, muitos encontrados em farmácias, lojas de materiais para construção ou ainda em nossa própria casa (GIORDAN, 1999).

O Ensino por Investigação é uma abordagem de ensino que pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos, visto que baseia-se na problematização e busca por maneiras para responder aos problemas por meio de etapas que remetem à construção do conhecimento científico. De acordo com Trivelato e Tonidantel (2017), a atividade investigativa se preocupa com o processo de aprendizagem, aliada à possibilidade do aluno participar ativamente do processo de experimentação, propiciando ainda a “motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que promoverá as características de uma investigação”.

Além disso, a abordagem investigativa é uma estratégia utilizada como alternativa às aulas tradicionais, geralmente expositivas, propiciando ao aluno a oportunidade de participar de forma ativa na construção do conhecimento. Esta abordagem oportuniza que, a partir de uma situação problema, o aluno

possa desenvolver sua capacidade de observação, raciocínio e argumentação (SANTOS, LIMA e SALES, 2018).

De acordo com Azevedo e Fireman (2017), promover um ambiente investigativo pode contribuir para que os alunos sejam inseridos no mundo científico. Desta forma, utilizar uma proposta de atividade investigativa no Ensino Fundamental torna-se relevante pois nesta fase de escolarização os alunos são muito curiosos, o que pode ser incentivado com a utilização desta abordagem de ensino.

As Sequências de Ensino Investigativas (SEI) são consideradas atividades consecutivas sobre um tema que inicia-se com um problema experimental ou teórico a partir de uma contextualização (CLEOPHAS, 2016). A partir da problematização do conteúdo o aluno torna-se ativo no processo de ensino aprendizagem, já que ele participa de um momento de investigação, na tentativa de solucionar o problema proposto.

## ESTRATÉGIAS

### ABORDAGEM INVESTIGATIVA

A sequência de Ensino Investigativo (SEI), por sua vez, é um conjunto de atividades que permitem a investigação partindo de um problema e o levantamento de hipóteses, de acordo com Carvalho (2008), o problema deve ser contextualizado de forma a fornecer aos alunos condições para que eles possam pensar nas suposições acerca do fenômeno estudado.

A sugestão da sequência de Ensino Investigativo é baseada na proposta de Pedastes (2015), que sintetizou diversos ciclos investigativos da literatura e elaborou uma sequência de forma cíclica e composta por cinco fases fundamentais:

i: **Orientação**: momento de instigar os alunos sobre o assunto que será abordado. É nesta fase que a situação problema deve ser levantada;

ii: **Conceitualização**: momento de discutir o problema e levantar hipóteses sobre possíveis soluções para o problema levantado;

iii: **Investigação**: dividida em experimentação e interpretação de dados. Nessas etapas o aluno busca respostas para os questionamentos e hipóteses definidas na etapa anterior e realiza uma reflexão sobre essas repostas por meio da experimentação (verificar hipóteses aceitas ou rejeitadas);

iv: **Conclusão**: nesta fase os alunos devem propor explicações para as respostas obtidas ao longo da atividade. De acordo com os autores, os alunos devem retornar à fase de conceitualização e explicar a partir dos dados obtidos como o problema foi resolvido e quais as respostas para as hipóteses que foram testadas;

v: **Discussão**: Momento de exposição do que foi realizado e dos resultados e discussões entre os grupos. A etapa v pode ocorrer em vários momentos a depender da dinâmica adotada pelo docente. A figura abaixo representa o ciclo investigativo de uma Sequência de Ensino Investigativo.

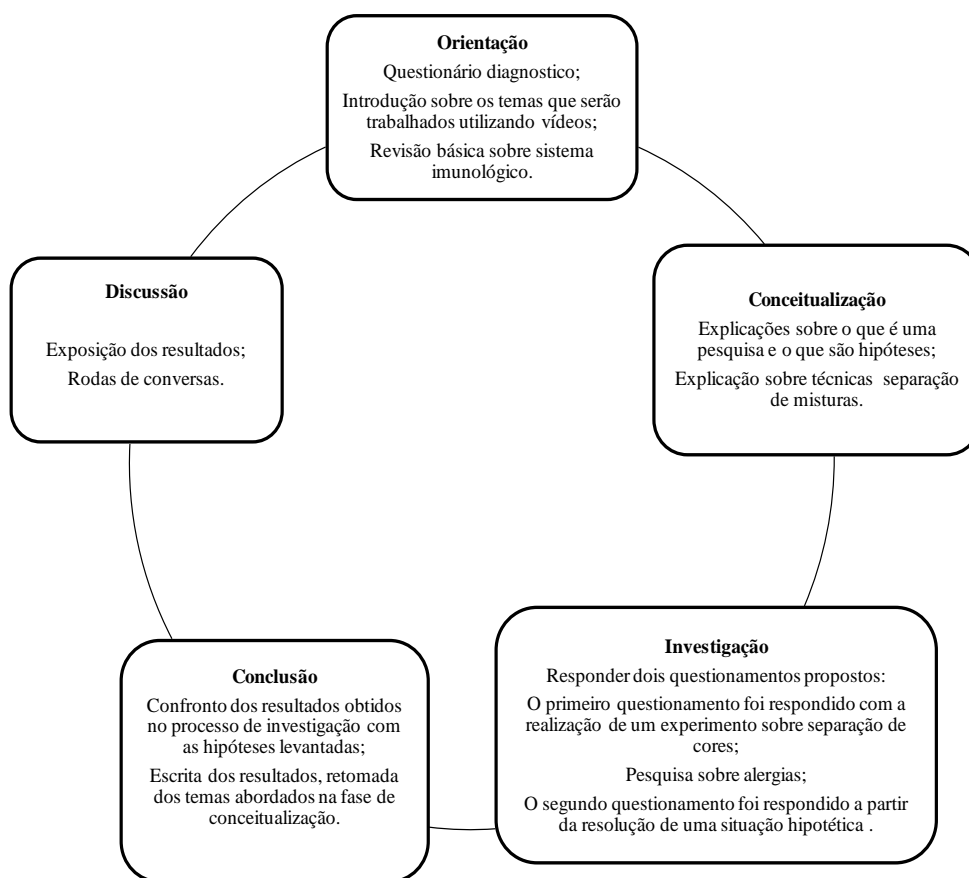


Figura 1: Esquema do ciclo investigativo da SEI



## EXPERIMENTAÇÃO

Quando o assunto é experimentação é muito comum que o desenvolvimento e a discussão da aula esteja ligado a um roteiro a ser seguido, como um “passo a passo”, com a intenção de se chegar a um resultado esperado. Essas aulas estão ligadas a uma intenção apenas de demonstrar a teoria, os alunos aprendem o fenômeno estudado de forma teórica e comprovam o que aprenderam, de forma mecânica.

Este tipo de abordagem experimental, visto como tradicional, tem a característica de familiarizar os alunos com vidrarias e equipamentos, facilitar a compreensão da teoria, desenvolver a capacidade de observação, favorecer o trabalho em grupo, além de ser possível verificar que em muitos casos ocorre um aumento no interesse do aluno acerca dos conteúdos estudados. Dessa forma, a utilização de aulas experimentais, ainda que tradicionais, não podem ser subestimadas, mas é necessário levar em consideração a necessidade de despertar a capacidade do aluno em ser ativo em seu processo de aprendizagem (FERREIRA, HARTWIG e OLIVEIRA, 2010).

Esse desenvolvimento é propiciado no momento em que o aluno tem a oportunidade de questionar, criar e testar hipóteses, argumentar e discutir seus questionamentos e conclusões com outros alunos e com o(a) professor(a). Para além disso, a atividade experimental se torna mais eficaz quando o aluno consegue compreender qual a função daquele tipo de atividade, seja no dia a dia, nas indústrias ou laboratórios.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

A problematização de uma SEI deve ser relacionada a um tema que o aluno não tenha familiaridade, o tema deve ter nexos com a realidade do aluno e assim promover o interesse em participar da atividade. Além do interesse dos alunos nos conteúdos e em participar da atividade, a realização da atividade de forma contextualizada deve, além de desenvolver os conceitos químicos envolvidos, transcender esses conhecimentos para discussões de caráter social, econômico, cultural, tecnológico, ambiental, entre outros. Desta forma, o aluno passa a ter uma visão mais crítica sobre a aplicação desse conhecimento, o que pode auxiliar a resolver questões do seu cotidiano e a



refletir e buscar soluções para problemas da sociedade.

A proposta apresentada nesta Sequência de Ensino Investigativo (SEI) tem a intenção de auxiliar os professores a elaborarem suas aulas de forma contextualizada para que os alunos sejam incentivados a investigar e resolver problemas, além de compreenderem a importância dos conteúdos em seu dia a dia. Juntamente com a contextualização, a atividade proposta utiliza outras ferramentas como a experimentação e o Ensino por Investigação visando motivar os alunos na aprendizagem dos conteúdos.

## TEMAS ABORDADOS

**Temas:** Separação de misturas e alergias geradas por corantes alimentícios

### **Separação de misturas**

A experimentação é uma importante ferramenta, não apenas para comprovar uma teoria, mas para permitir a interação entre o estudante com os modelos e técnicas inerentes às teorias que compõem a disciplina. Tão importante quanto compreender os conteúdos é associar o que é visto em sala de aula à suas aplicações sociais, econômicas, culturais etc., esta associação faz com que os alunos tenham capacidade de analisar criticamente informações científicas de diferentes fontes (SILVA et al., 2009).

Dentre as diversas técnicas existentes para realizar a separação de misturas, a escolhida foi a técnica de cromatografia em papel que é uma técnica relativamente simples e não requer, obrigatoriamente, a utilização de equipamentos específicos ou reagente caros. Além de acessível, esta prática pode ser utilizada em vários cenários, neste trabalho foi possível explicar os conceitos de solubilidade, tipos de mistura e separação de misturas, capilaridade, entre outros.

Na presente SEI, o problema proposto está relacionado com a temática “separação de pigmentos coloridos presentes em alimentos”, mas utilizando a mesma técnica podem ser tratados outros conteúdos que envolvam a separação de pigmentos. Um exemplo de tema que pode ser explorado a partir de adaptações, é a fotossíntese, que pode ser discutida observando a separação de compostos fotossintetizantes.

### **Tema gerador: Sistema imunológico e alergias alimentares**

O tema gerador escolhido foi sistema imunológico, com foco no conteúdo relacionado a alergias. A Documento Curricular para Goiás Ampliado (2009) prevê sua abordagem durante o quinto ano, o que permitiu a aplicação da Sequência Ensino Investigativa (SEI) em uma turma de 6º ano possibilitando uma revisão do conteúdo visto anteriormente. Além disso, o tema possibilita discutir atualidades com os alunos, como o retorno do vírus causador do sarampo e a importância da vacinação como medida profilática para evitar a proliferação de doenças. A abordagem permite também a reflexão sobre as alergias alimentares relacionadas a corantes alimentícios, os cuidados e sintomas mais comuns e a importância da análise dos ingredientes alimentares a partir leitura dos rótulos.

## SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO

### SEPARAÇÃO DE MISTURAS

**Tema geral:** Investigando a separação de misturas

**Objetivo geral:** Compreensão do tema separação de misturas e sua importância e aplicabilidade para saúde humana

#### **Metas e habilidades**

*Habilidades* (BNCC, 2018 e DC-Goiás, 2020)

- i. Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais.
- ii. Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados.
- iii. Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais.
- iv. Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.

*Metas:*

- i. Compreender a presença da química no cotidiano e sua relação com conteúdos de Ciência;
- ii. Compreender as etapas de uma pesquisa científica;
- iii. Relembrar a função do sistema imunológico e como ele atua em nosso organismo;
- iv. Compreender como as alergias alimentares, principalmente relacionadas ao consumo de corantes, prejudicam diferentes partes do corpo humano;
- v. Entender sobre métodos de separação de misturas e seus conteúdos envolvidos;
- vi. Compreender termos químicos: substância, solubilidade, capilaridade, mistura, solução, amostra, solvente e soluto.

**Tempo/hora aula (tema de cada aula)**

Aula	Tempo estimado (hora/aula)	Tema
Fase 1 Introdução e orientação	1	O que é uma pesquisa científica Importância da Química no desenvolvimento da sociedade
Fase 2 Conceitualização	2	Separação de misturas Cores primárias e secundárias
Fase 3 Investigação/experimentação	3	Experimentação: Compreensão da técnica de cromatografia Alergias alimentares relacionadas a cores
Fase 4 Discussão	1	Escrita dos resultados dos experimentos com o auxílio do professor
Fase 5 Conclusão	2	Avaliação da aprendizagem Apresentação dos trabalhos pelos grupos Discussão sobre os resultados (roda de conversa)

## Desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativo (SEI)

### Fase 1: Orientação

#### Tempo estimado: 1 aula

Para o primeiro momento da SEI é necessário realizar uma atividade diagnóstica para compreender qual o pensamento dos alunos sobre o que é Ciência e Química. Para isso, algumas estratégias podem ser utilizadas como roda de conversa ou aplicação de questionários. A partir das respostas é possível verificar a compreensão do aluno sobre a Ciência e o trabalho de um cientista e ainda sobre a compreensão dos alunos sobre o que é a Química e o que envolve o trabalho de um químico, além de possibilitar a compreensão do que o aluno realmente sabe sobre os temas que serão trabalhados ao longo da atividade.

Após a avaliação diagnóstica é necessário explicar aos alunos o que é a Ciência, o que é um cientista e como ele trabalha. Isso pode ser feito utilizando como apoio textos/vídeos que retratem o histórico da Ciência, desenvolvimento do método científico, e como a química está envolvida no desenvolvimento da Ciência e da sociedade de forma geral. Para esse momento a sugestão é assistir ao vídeo 1 “*Pequenos cientistas: Oswaldo Cruz e a vacina*”, disponível no *Youtube*, que trata do momento histórico sobre as pesquisas, sobre vacina e ainda explica como é um trabalho de um cientista da área da saúde.

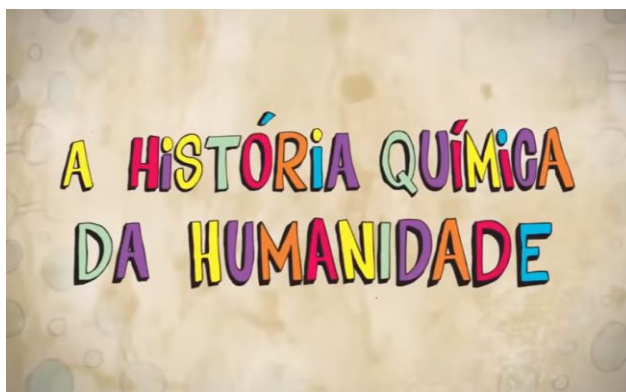
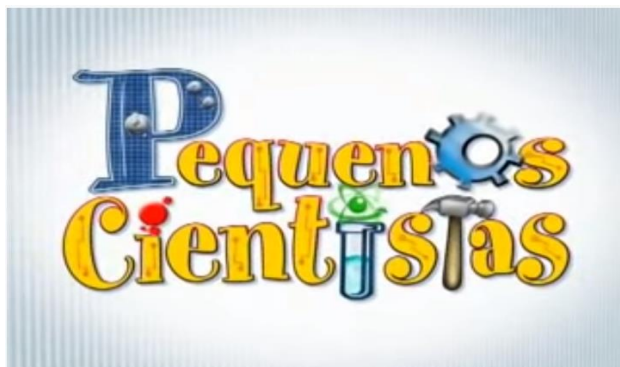
**Este vídeo foi escolhido por explicar o funcionamento básico do sistema imunológico a partir de uma problemática atual, o aumento dos casos de sarampo no país, podendo ser discutidos aspectos históricos e culturais envolvendo as vacinas.**

**Exemplos de discussões: “Por que uma doença erradicada como o sarampo está novamente contaminando tantas pessoas no Brasil?”, “O que vocês acham das pessoas que se negam a se vacinar? Quais são os riscos para essas pessoas e para a população?”.**

Neste momento, é importante falar sobre como as pesquisas de diferentes cientistas estão inseridas no dia a dia das pessoas. Deixar claro que todos podemos ser cientistas/questionadores. É necessário explicar aos alunos como serão realizadas as próximas atividades, devem ser apresentadas também as etapas de uma pesquisa: observação, elaboração de um problema, proposição de uma hipótese, experimentação, interpretação de resultados, conclusão e divulgação dos resultados.

Após assistir ao vídeo é possível fazer uma relação entre o que é Ciência a partir da fala do próprio pesquisador entrevistado. Uma ideia é explicar as etapas e depois perguntar aos alunos se eles conseguem apontar onde elas estão presentes ao longo da apresentação do vídeo.

Após a discussão sobre as etapas de uma pesquisa sugere-se a exibição do outro vídeo “*A História da Química da Humanidade / Animação*”, também disponível no *Youtube*. O vídeo relata como as descobertas químicas influenciaram o desenvolvimento da sociedade. Neste momento as discussões devem ser direcionadas para a presença da química no cotidiano: quais os compostos/substâncias/elementos químicos lidamos todos os dias? Onde a química está presente em nossa casa?



As discussões devem provocar curiosidade nos alunos sobre métodos de separação de misturas, principalmente sobre separação de pigmentos. Para que isso ocorra, você professor, pode lembrar o vídeo sobre vacinas, principalmente sobre a atuação do sistema imunológico ao entrar em contato com algum invasor (aumento das células de defesa), e que isso ocorre da mesma forma em relação a alergias alimentares.

Além disso, é interessante discutir os sintomas de alergias alimentares, verificar se algum aluno possui algum tipo de alergia, principalmente relacionadas a corantes. Ao entrar no assunto sobre corantes, os alunos devem ser instruídos a pesquisarem sobre as formas de separação de misturas, em especial sobre a separação de pigmentos presentes em misturas de cores. **Desta forma, torna-se mais atrativo a proposição do questionamento central desta SEI: “Sabendo que algumas pessoas são alérgicas a determinados corantes alimentícios, é possível verificar a composição de cores em um determinado alimento colorido?”**



## **Fase 2: Conceitualização**

### **Tempo estimado: 2 aulas**

Nesta atividade, você professor, deve introduzir o tema separação de misturas para a turma, dar mais ênfase para cromatografia, já que esse será o tema gerador para a problematização da SEI. Para isso, podem ser utilizadas imagens de sistemas de separação de misturas apresentadas no Datashow ou material impresso.

Para a compreensão da técnica de cromatografia os alunos devem ter conhecimentos sobre alguns conteúdos que a envolvem. Abaixo estão alguns exemplos de questões norteadoras que podem auxiliar a discussão em sala de aula, pois a partir das respostas dos alunos é possível perceber seus conhecimentos prévios para que posteriormente os conceitos científicos sejam explicados.

### **Questões norteadoras**

- \*O que é mistura?”
- \*O que é uma mistura homogênea/heterogênea?”
- \*O que é substância?
- \*O que é uma solução?
- \*O que é solubilidade?
- \*Como são formadas as cores secundárias?
- \*Como podemos separar misturas?

Após a realização da atividade anterior é interessante que ocorra uma discussão sobre as possíveis formas de separar as misturas que lidamos no cotidiano. Os questionamentos devem ser direcionados para a possibilidade de separação das cores, principalmente secundárias, para que assim a atividade seja conduzida à etapa experimental, para contextualizar a atividade uma sugestão de leitura é o Texto 1 (ANEXO A): “Cores primárias e cores complementares”.

### **Fase 3: Investigação**

**Tempo estimado: 3 aulas**

#### **Problematização 1: *é possível separar as cores?***

- Para essa etapa, sugerimos a leitura do texto 1 (ANEXO A), que é indicada para relembrar como as cores secundárias são compostas a partir da mistura de determinadas cores primárias. Desta forma, os alunos podem criar hipóteses sobre as cores que podem ser encontradas na separação.
- Neste momento, os alunos devem ser incentivados a discutirem o problema proposto com base em seus conhecimentos e nos textos vistos em sala.
- Para as formulações de hipóteses a turma deve ser dividida em grupos e os alunos devem ser estimulados a fazerem registros dessas hipóteses lembrando que eles devem ao final da atividade apresentar e discutir os resultados obtidos.

Esta é uma aula relativamente simples, tanto pela técnica utilizada quanto pelos materiais, já que, todos fazem parte do cotidiano do aluno. Esta técnica pode ser utilizada para separação de diferentes pigmentos, tanto os sintéticos como o da caneta, quanto os pigmentos naturais encontrados em flores e folhas de plantas. Desta forma, serão dispostas duas atividades utilizando a mesma técnica, mas utilizando diferentes amostras, servindo de exemplo para que outras atividades possam ser criadas a partir desta.

**Conteúdos trabalhados:** Nesta aula é possível discutir tópicos como misturas, solubilidade, capilaridade, tensão superficial, separação de corantes alimentícios, alergias causadas por corantes, sistema imunológico e sistema respiratório.

**Objetivos da aula:** Com o experimento pretende-se realizar junto aos estudantes uma técnica de análise rotineira usada em laboratório. Paralelamente, os alunos devem compreender como é possível verificar a composição de cores utilizadas para criar uma cor secundária.

**Sugestão de leitura:** Para esta atividade pode ser feita a leitura com os alunos do Texto 2 (ANEXO A), que explica a técnica de cromatografia, ou você pode tentar encontrar outro texto em livros, artigos ou sites na internet para explicar os fenômenos que a atividade envolve. Esta leitura, preferencialmente, deve ser feita antes da realização da atividade. Está disponível ainda o Texto 3

(ANEXO A), sobre corantes alimentícios e possíveis alergias.

**Materiais:**

- Filtro (ou coador de café) de cinco centímetros de largura;
- Becker/Copo de plástico;
- Etiqueta;
- Gomas de mascar coloridas artificialmente para leitura dos rótulos;
- Canetinhas coloridas;
- Solvente (água e álcool);
- Uma tira de papel
- Tesoura.

**O experimento:**

- Distribua os materiais necessários para o experimento, ou peça para que os próprios alunos separem o que for necessário.
- Etiquetar cada copo com o tipo de solvente que será usado.
- Corte o papel filtro em forma retangular de 10cm x 5 cm.
- Com as canetinhas, fazer uma mancha de tinta a uma distância de cerca de 1,0 cm da borda.
- Realize o experimento com os dois tipos de solvente lembrando de identificar cada amostra.
- Coloque o solvente em um recipiente, em uma altura menor que 1,0 cm e coloque o papel filtro em contato, lembrando que o solvente não pode ficar em contato direto com a mancha de corante, Figura 2.



Figura 2: Na figura da esquerda tem-se a mancha inicial da amostra e à direita a amostra sendo arrastada no papel filtro.

- Retire o papel do contato com o solvente antes da amostra atingir o final do papel.
- Ao retirar da mistura, coloque-o para secar. Observe e anote os resultados.

Na página seguinte está disponível uma sugestão de **diário de bordo** para que os alunos possam preencher com os resultados e anotações realizados ao longo da atividade.

## DIÁRIO DE BORDO

### Problema:

O aluno deve anotar o problema que será investigado ao longo da atividade

### Objetivo:

Qual o objetivo dessa atividade

### Hipóteses:

Os alunos devem escrever quais os possíveis resultados podem ser encontrados ao realizar a atividade (experimento)

### Materiais:

Anotações sobre o que foi utilizado para a realização da atividade

### Metodologia:

Descrição sobre a forma com que foi realizada a atividade (de que forma os materiais foram utilizados)

### Resultados:

Anotações sobre os resultados obtidos ao término da atividade experimental. Estes resultados devem ser confrontados com as hipóteses. Quais hipóteses foram confirmadas ou negadas após os resultados?

**Problematização 2: dentre as gomas de mascar que receberam, qual delas uma pessoa com alergia à cor X não poderia ingerir? (X= Amarelo/ azul/ vermelho)**

Os alunos devem se organizar novamente em grupos com o intuito de responder ao segundo questionamento proposto, onde cada grupo deve receber gomas de mascar de diferentes cores e, por sorteio, um caso de alergia a uma cor de corante específica. O intuito é que os alunos relembrem a separação das cores e relacionem a cor do alimento à cor que, possivelmente, poderia ser encontrada caso a técnica de cromatografia fosse realizada novamente, utilizando amostras das cores da goma de mascar. Neste momento, podem ser discutidas algumas reações alérgicas, caso o indivíduo consuma o alimento contaminado com corante causador de alergia, a sugestão é que seja realizada a leitura do Texto 4 (ANEXO A), que fala sobre tipos de alergias e sintomas que podem ser apresentados.

**Possibilidade de pesquisas que podem ser realizadas:**

Pesquisar os tipos de alergias que podem ser encontradas em sua sala de aula, escola ou em casa, quais os cuidados que essas pessoas devem tomar, os tipos de alimentos que devem ser evitados;

Pesquisar os rótulos dos alimentos, se no rótulo estão descritas todas as informações para que possíveis alérgicos fiquem atentos, e como eles podem descobrir se determinado alimento possui em sua composição pigmentos que não podem ser consumidos

**Independente da pesquisa proposta, os alunos devem ser instruídos sobre os instrumentos de obtenção de dados (questionário, entrevista).**

**Além de como os resultados podem ser dispostos (gráficos, tabelas, textos).**

#### **Fase 4: Conclusão e Discussão**

**Objetivo:** orientação sobre a escrita, discussão e divulgação dos resultados

**Tempo estimado:** 1 aula

Nesta fase os alunos devem resgatar suas hipóteses e contrapor com seus resultados, ou seja, eles devem ser capazes de refletir sobre as hipóteses levantadas na segunda fase e quais delas foram aceitas ou rejeitadas. Muitos alunos podem apresentar dificuldades em estruturar e discutir esses resultados, uma boa opção é dedicar alguns minutos orientando e discutindo com cada grupo individualmente fazendo as correções ou complementações que forem necessárias.

Lembrando que temos dois momentos de problematização: no primeiro os alunos devem refletir os resultados da experimentação (técnica de cromatografia), desta forma os resultados são referentes as cores encontradas após a separação e quais os possíveis motivos que podem ter originado diferentes resultados, como diferença nos solventes utilizados, se houve contaminação na cor da canetinha (duas amostras muito próximas em um mesmo papel, por exemplo).

O segundo momento de problematização serve para verificar se os alunos conseguem aplicar os conhecimentos adquiridos durante a atividade experimental, eles devem ser capazes de relacionar a cor que compõem o alimento a possibilidade de causar alguma reação alérgica, por exemplo se a pessoa tem alergia ao corante alimentício amarelo, ela poderia consumir algum alimento de coloração verde? Visto que o verde é composto a partir das cores amarelo e azul.

Os grupos devem ser orientados a anotar e, se houver possibilidades, tirar fotos para utilizar na escrita dos resultados. Após o desenvolvimento das atividades propostas e coletas de dados os alunos devem ser instruídos sobre a forma de expor os resultados obtidos. É possível optar por diferentes formas: formato de artigo, cartazes, apresentação utilizando recursos digitais, entre outros.



## **Fase 5: Discussão - Avaliação da aprendizagem**

### **Tempo estimado: 2 aulas**

A avaliação da aprendizagem pode ser realizada a partir da análise dos textos obtidos após a fase 4. Nestes textos, além de componentes conceituais, é possível verificar se os alunos realmente compreenderam as etapas de uma pesquisa científica, por exemplo: o aluno compreendeu o que é uma hipótese? Conseguiu elaborar suas hipóteses de forma coerente, discutir e expor os resultados encontrados?

Além disso, pode ser proposta a apresentação oral dos resultados obtidos pelos alunos, e ainda uma roda de conversa de forma a possibilitar a troca de experiências, o que pode ampliar a compreensão dos alunos sobre o trabalho realizado. Desta forma, podem ser avaliados o interesse em participar; a partir dos argumentos utilizados pode ser verificado o que o aluno compreendeu sobre os conceitos discutidos durante a atividade; entre outros.

**Atenção!** A avaliação de uma atividade investigativa deve ir além de acertos ou erros ao fim da atividade, esta avaliação deve ocorrer de forma contínua levando em consideração a participação do aluno durante todo o processo de construção do conhecimento.

## RECOMENDAÇÕES

O principal não é fazer com que os alunos saibam realizar cálculos químicos durante as fases iniciais do Ensino Fundamental, mas sim, que tenham condições de compreender a presença da química no contexto da disciplina de ciências e sua aplicação no cotidiano. Portanto, a utilização destes experimentos deve sempre levar em consideração os conteúdos que o aluno está vivenciando em sala de aula, pois assim ele terá uma visão mais ampla sobre a matéria que está sendo vista e sua aplicação prática em outras disciplinas e principalmente em seu cotidiano.

Esperamos que esse material seja útil nas suas aulas  
e que possa contribuir para que seus alunos  
compreendam melhor a Ciência e a importância da  
Química no cotidiano.

## REFERÊNCIAS

AZEVÊDO, L. B. S., FIREMAN, E. C., Sequência de Ensino Investigativa: Problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade, **Revista Ensino Ciência e Matemática**, V. 8, n. 2, 2017.

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: **MEC/Secretaria de Educação Básica**, 2018.

CLEOPHAS, M. G., Ensino por investigação: concepção de alunos de licenciatura em ciências da natureza acerca da importância de atividades investigativas em atividades não formais, **Revista Linhas**, v. 17, n. 34, pág. 266-298, 2016.

GIORDAN, M., O papel da experimentação no ensino de química, **Química Nova na Escola**, n. 10, pág. 43-49, 1999.

PEDASTE, M. et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, V. 14, Pág. 47-61, 2015.

SANTOS, A. N., LIMA, T. O., SALES, E. S., Uma abordagem investigativa no ensino de ciências, **Revista Vivências em ensino de ciências**, v. 2, n. 1, pág. 48-53, 2018.

TRIVELATO, S. L. F., TONIDANTEL, S. M. R., Ensino por investigação: eixos de ensinamentos organizadores para sequências de ensino de biologia, **Revista ensaio**, v. 17, n. especial, pág. 97-114, 2015.

## **ANEXO A**

**Vídeo 1:** *Pequenos cientistas: Oswaldo Cruz e a Revolta da Vacina*

<https://www.youtube.com/watch?v=wQsnFh3xoLo>

**Vídeo 2:** *Historia da Química da Humanidade*

<https://www.youtube.com/watch?v=XiGtOFEsCC0&feature=youtu.be>

### **Texto 1: Cromatografia em papel**

A cromatografia é um método físico-químico de separação, na qual ocorre a migração dos componentes de uma mistura entre uma fase estacionária (no caso, o papel filtro) e uma fase móvel (no caso, a água). É possível empregá-la tanto na análise de misturas simples quanto complexas, o que a torna uma técnica de grande utilidade, muito utilizada principalmente na indústria farmacêutica. O termo cromatografia foi criado, em 1906, por um botânico russo que trabalhava com a separação de constituintes químicos presentes em plantas. Por ter sido observada a separação de cores na análise, o termo dado ao processo foi cromatografia (chrom = cor e graphie = escrita). Mas a técnica é empregada para diversos tipos de amostras, muitas das quais incolores e que precisarão do auxílio de um agente revelador para que se possa observar o resultado da separação.

Nesta técnica são utilizados papel de filtro chamado de fase estacionária e um solvente, (o álcool etílico, água, etc.), chamado de fase móvel. Uma amostra (um pigmento, uma gota de tinta, etc) é colocada no papel chamado de fase estacionária. O solvente, que é a fase móvel, começa então a arrastar as substâncias que são separadas devido às diferentes capacidades de adsorção no papel. Uma substância que "interage" mais fortemente com a fase estacionária percorre um caminho menor que aquela que possui uma interação mais fraca com esta fase.

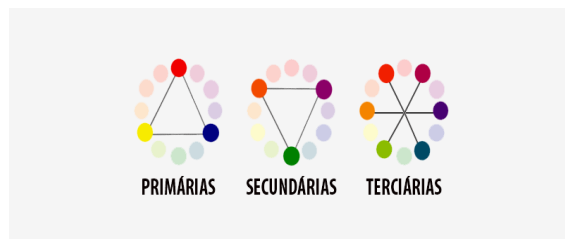
Texto adaptado da revista *Atualidades em Química*

Degani, A. L., Cass, Q. B., Vieira P. C., 1998 (Cromatografia um breve ensaio)

## Texto 2: Cores primárias e cores complementares

As cores primárias são consideradas cores puras. São elas que fazem com que as outras consigam existir, no caso, chamadas de cores complementares. É com a mistura das cores primárias que se tem, portanto, as cores secundárias e posteriormente, as cores terciárias. As cores primárias são o vermelho, azul e amarelo. É com a soma destas cores que se pode formar o branco. Essas definições ajudam a entender como acontece a percepção da luz, já que a intensidade de luz que reflete acaba por provocar um raio visível de cor.

### A classificação das cores



Verde  
(azul + amarelo)



Laranja  
(vermelho + amarelo)



Roxo  
(azul + vermelho)



Laranja  
(vermelho + amarelo)



Oliva  
(verde + amarelo)



Celeste  
(azul + ciano)



Violeta  
(azul + magenta)



Rosa  
(vermelho + magenta)



Turquesa  
(verde + ciano)



**Cores primárias:** são cores chamadas puras, não são resultado da mistura de outras cores.

**Cores secundárias:** Quando duas ou mais cores primárias são misturadas dando origem a uma nova cor.

**Cores terciárias:** ocorre quando se une uma cor primária com uma cor secundária e se forma uma nova cor. Aqui se tem uma infinidade de tons da mesma cor, como o vermelho alaranjado ou o amarelo esverdeado e várias outras combinações, tudo por meio da mistura de cores que começaram lá no início com apenas três cores.

Texto adaptado do site Gestão Educacional

<https://www.gestaoeducacional.com.br/cores-primarias/>

### **Texto 3: Alergia alimentar: sintomas, tratamentos e causas**

O que é Alergia alimentar?

Alergia alimentar é uma reação do sistema imunológico que ocorre logo após a ingestão de um determinado alimento. Mesmo uma pequena quantidade do alimento que causa alergia em algumas pessoas pode desencadear sinais e sintomas, que costumam variar o nível de gravidade. Em alguns casos, a alergia alimentar pode causar sintomas graves ou até mesmo uma reação com risco de vida - conhecida como anafilaxia.

A alergia alimentar afeta de 6 a 8% das crianças com menos de três anos de idade e até 3% dos adultos. Enquanto não há cura, algumas crianças superam sua alergia alimentar à medida que envelhecem.

É fácil confundir alergia alimentar com intolerância alimentar, que é uma reação muito mais comum. Esta última, no entanto, é menos grave que uma alergia alimentar e não envolve o sistema imunológico.

#### **Causas**

A função de nosso sistema imunológico é defender o corpo de substâncias possivelmente nocivas, como bactérias, vírus e toxinas. Em algumas pessoas, a resposta imunológica é desencadeada por uma substância que costuma ser inofensiva, como um alimento específico. Quando isso acontece, ocorre uma reação indesejável no corpo que chamamos de alergia alimentar.

A causa das alergias alimentares está relacionada à produção de um tipo de substância pelo organismo, chamada de anticorpos, que provoca alergias a um alimento específico. Embora muitas pessoas apresentem intolerância a alimentos, as alergias alimentares são bem menos comuns. Em uma alergia alimentar real, o sistema imunológico produz anticorpos e histamina em resposta a um alimento específico. Isso não acontece com pessoas intolerantes, por exemplo, que despertam sintomas em decorrência da ingestão de determinado alimento, mas não correm risco de vida por causa disso.

Qualquer alimento pode causar uma reação alérgica, mas alguns são os principais vilões. Nas crianças, as alergias alimentares mais comuns são:

- Ovo
- Leite
- Amendoim
- Frutos do mar (camarão, caranguejo, lagosta)
- Soja
- Frutas secas
- Glúten (doença\_celíaca)
- Corantes alimentícios

**Fatores de risco para alergia alimentar incluem:**

**Histórico familiar:** Uma pessoa está em maior risco de desenvolver alergias alimentares se asma, eczema, urticária ou alergias, como febre do feno, são condições comuns em sua família.

**Histórico de alergia alimentar:** É comum que crianças deixem de apresentar algumas alergias alimentares quando envelhecem, mas elas podem retornar eventualmente quando forem mais velhas.

**Outras alergias:** Se uma pessoa já é alérgica a um alimento, ela pode estar sob maior risco de se tornar alérgica a outra.

**Idade:** As alergias alimentares são mais comuns em crianças e bebês. À medida que envelhecemos, o sistema digestivo amadurece e o corpo torna-se menos propenso a absorver alimentos ou componentes que provocam alergias.

**Asma:** A asma e a alergia alimentar geralmente ocorrem em conjunto. Quando o fazem, tanto a alergia alimentar quanto os sintomas de asma são mais graves que o normal.

Sintomas de Alergia alimentar

Os sintomas de uma alergia alimentar geralmente aparecem imediatamente ou em até duas horas depois de comer. Em casos raros, os sintomas podem começar a aparecer somente muitas horas depois de comer o alimento desencadeador. Se você apresentar sintomas logo depois de ingerir um alimento específico, é possível que você tenha uma alergia alimentar. Os principais sintomas são urticária, rouquidão e respiração difícil ou ruidosa.



Outros sintomas da alergia alimentar que podem ocorrer:

- Dificuldade para deglutir
- Irritação na boca, na garganta, nos olhos, na pele ou em qualquer outra região.
- Tontura ou desmaio
- Congestão nasal
- Dor abdominal
- Náusea e vômitos
- Manchas escamosas com coceira (dermatite\_atópica)
- Inchaço (angioedema), principalmente nas pálpebras, face, lábios e língua
- Falta de ar
- Cólicas estomacais
- Diarreia
- Corrimento nasal
- Descamação ou bolhas

#### **Sintomas da síndrome de alergia oral:**

Irritação nos lábios, língua e garganta

Inchaço nos lábios (ocasionalmente)

#### **Reação anafilática**

É uma reação grave, potencialmente fatal, que começa subitamente e que exige socorro imediato. A anafilaxia (reação anafilática) é desencadeada pela liberação maciça de substâncias químicas que despertam um quadro grave de reação alérgica. Remédios, picadas de insetos, alimentos, entre outros fatores podem ser os desencadeantes de uma reação anafilática. O alimento, por exemplo, induz o aparecimento de coceira generalizada, edema (inchaços), tosse, edema de glote, rouquidão, diarreia, dor de barriga, vômitos, aperto no peito com queda da pressão arterial, arritmias cardíacas e colapso vascular (choque anafilático).

#### **Buscando ajuda médica**

Consulte um especialista se você tem sintomas de alergia alimentar logo após comer. Se possível, consulte um médico já quando a reação alérgica

estiver ocorrendo. Isso vai ajudá-lo a fazer o diagnóstico.

Procure atendimento de emergência se você desenvolver quaisquer sinais ou sintomas de anafilaxia, tais como:

Constrição das vias aéreas, que torna difícil para respirar

Choque com uma grave queda da pressão arterial

Pulso rápido

Tonturas ou vertigens.

Texto adaptado do site Minha Vida

<https://www.minhavidade.com.br/saude/temas/alergia-alimentar>

#### **Texto 4: Colorido perigoso**

#### **Utilizados em inúmeros alimentos industrializados, os corantes naturais e artificiais podem despertar graves reações alérgicas**

Balas, sorvetes, iogurtes, cereais, sucos em pó, refrigerantes parecem alimentos inofensivos, mas podem causar reações alérgicas como irritações na pele, vermelhidão, enjoo, inchaço nos olhos e urticária em pessoas sensíveis aos componentes que dão cor a eles. Os corantes não têm valor nutricional, servem apenas para alterar a aparência de grande parte dos alimentos industrializados, como explica a engenheira de alimentos Cinthia Spricigo, professora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

Responsável por colorir doces, bebidas, cereais, iogurtes e laticínios, o corante artificial amarelo tartrazina é responsável pelo maior número de reações alérgicas entre os pigmentos. “Pessoas sensíveis a ele podem ter urticária, erupções na pele, vermelhidão e até choque anafilático”, diz Cinthia. Segundo ela, os sintéticos derivados do carvão – como o tartrazina, azul brilhante e vermelho eritrosina, são os que normalmente causam as reações alérgicas.

Não apenas os corantes artificiais podem causar alergias. Os naturais, como o vermelho carmim (derivado de um inseto, a cochonilha), também representam perigo para as pessoas sensíveis. “Ele é utilizado em balas, bebidas, sorvetes e pode causar reações como manchas vermelhas na pele e inchaço”, diz Gisele Kuntze, alergista do Hospital IPO.

#### **Sinal de problemas**

Os sintomas da alergia a essas substâncias podem aparecer ou logo após o consumo dos alimentos ou algumas horas depois. Caso surja algum sinal de problemas, a recomendação é conferir o rótulo do alimento consumido, que deve conter o nome do corante utilizado, e buscar um médico para confirmar a reação alérgica.

A alergia a alguns corantes, como o vermelho carmim, pode ser comprovada por meio de exame de sangue. Outras, como ao amarelo, só com exame de provocação oral supervisionada. A quantidade de corante ingerida tem pouco a ver com a dimensão da reação onde uma pequena quantidade da substância causa reações intensas, e outras que são mais resistentes. Não existe tratamento específico contra a reação alérgica, apenas contra os seus

sintomas leves como irritações cutâneas, inchaço, coceira e urticárias. Neste caso, o alérgico deve suspender a ingestão do alimento que causa reações. A negligência com esses sintomas menores pode ter consequências sérias.

A alergista Gisele Kuntze explica que pode ocorrer de uma pessoa ser alérgica a mais de um corante e pode haver cruzamentos entre alergias. “Uma sensibilidade a medicamentos pode ser acompanhada da sensibilidade a um corante, como os alérgicos à aspirina, que também podem ter sensibilidade em contato com alguns corantes vermelhos e amarelos”, finaliza.

### **Confira alguns tipos de corantes naturais e sintéticos utilizados na indústria alimentícia:**

**Amarelo crepúsculo:** Cereais, balas, caramelos, coberturas e xaropes, laticínios e goma de mascar. Pode causar alergia, urticária angioedema e problemas gástricos.

**Azul brilhante:** Cereais, balas, laticínios, queijos, recheios, gelatinas, licores e refrescos. Pode causar hiperatividade em crianças, eczema e asma. Deve ser evitado por sensíveis a purinas.

**Vermelho Bordeaux (amaranto):** Cereais, balas, laticínios, geleias, gelados, recheios, xaropes, preparados líquidos. Deve ser evitado por sensíveis à aspirina, é proibido em diversos países.

**Vermelho eritrosina:** Pós para gelatinas, laticínios, refrescos, geleias. Pode ser fototóxico. Contém 557 mg de iodo por grama de produto. Pode aumentar hormônio tireoidiano no sangue.

**Azul escuro (indigotina):** Gomas de mascar, iogurtes, balas, caramelos, bebidas. Pode causar náuseas, vômitos, hipertensão e alergia como prurido e problemas respiratórios.

**Vermelho ponceau 4R:** Frutas em caldas, balas, cereais, bebidas, laticínios, sobremesas. Deve ser evitado por sensíveis à aspirina e asmáticos. Pode causar anemia e aumento de doença renal (glomerulonefrite).

**Amarelo tartrazina:** Laticínios, licores, fermentados, produtos de cereais, iogurtes. Reações alérgicas a sensíveis à aspirinas e asmáticos. Pode causar insônia em crianças e afecção da flora intestinal.

**Vermelho 4º:** Cereais, balas, laticínios, recheios, sobremesas, refrescos, refrigerantes e geleias. Pode causar hiperatividade em crianças, eczema e dificuldades respiratórias.

Texto adaptado da Revista Química e Derivados

<http://www.gazetadopovo.com.br/saude/colorido-perigoso-6lji3phgd92mg5zmjan3cy6>