

CIÊNCIA  
NA CAIXA  
**KIDS**  
**5**

EXPERIÊNCIAS  
INVESTIGATIVAS

# MANUAL DO PROFESSOR





Prislaine Pupolin Magalhães



CIÊNCIA  
NA CAIXA  
**KIDS**  
**5**

EXPERIÊNCIAS  
INVESTIGATIVAS



**MANUAL DO  
PROFESSOR**





# INTRODUÇÃO

Este é o último livro de uma coleção com cinco volumes que integra o programa de educação científica Ciência na Caixa KIDS. Buscamos com esse programa ensinar às crianças seu verdadeiro papel na sociedade, mostrando, na prática, como o aprendizado em ciências pode contribuir com isso. Nossa ênfase experimental visa corroborar com os recursos didáticos pré-estabelecidos, buscando, porém, democratizar o acesso a experimentos tão desejados por alunos, familiares e professores.

Nesta introdução, quero trazer algumas reflexões sobre a real importância do ensino de ciências. Muitos professores se confundem em relação à utilização correta dos termos “alfabetização científica” e “letramento científico”. Vamos discutir brevemente esses dois termos, mas saibam de antemão que a resposta e a definição não são simples, pois além de ser um termo polissêmico, não se nota muito consenso sobre seus significados. Esses termos podem ter sido derivados da expressão em inglês *scientific literacy*, que inicialmente foi traduzida como alfabetização científica. Esse termo americano propõe um ensino que vai além dos fatos, conceitos e metodologia necessários para entender os fenômenos e as questões cotidianas, discutindo sobre as relações humanas e sobre como uma pessoa pode investigar, se envolver, descobrir e fazer inferências significativas visando uma melhor qualidade de vida.

É consenso entre os pesquisadores da área de ensino de ciências que a alfabetização científica é importante para uma participação efetiva dos alunos no mundo real, pois ela influencia as futuras tomadas de decisão deles. De fato, é preciso formar pensadores cientificamente alfabetizados para que, no momento apropriado, eles possam fazer escolhas sábias e ajudar a combater não somente questões polêmicas envolvendo ciências, mas também questões de preconceito, injustiça social, entre outras, permitindo-nos distinguir informações científicas confiáveis de alegações infundadas, pseudociência e *fake news*.

A alfabetização científica também é importante para tomadas de decisões no nosso cotidiano, como por exemplo: Posso parar de tomar o antibiótico já que não existem mais sintomas? Qual tratamento médico é melhor? Será que o remédio que eu tomo hoje será o vilão de amanhã? O melhor para economizar dinheiro a longo

prazo é instalar em minha casa um aquecedor solar para água ou usar chuveiro elétrico alimentado com sistema fotovoltaico?

Alguns entendem que a alfabetização científica pode ter ênfase apenas na aquisição de unidades de conhecimento científico ou técnico. Fazer as melhores escolhas por meio da compreensão de fórmulas, de unidades de medida, do conhecimento de nomes e funções de aparatos específicos, da possibilidade de manipular com segurança, entre muitos outros exemplos. Saibam que essa definição e compreensão puramente tecnicistas não condizem com os princípios da verdadeira alfabetização científica, que deve ter um olhar para as questões sociais. Quando falamos em letramento científico, esse olhar tem uma ênfase maior ainda.

Todos devem saber que áreas como química e física, apesar de serem consideradas um ramo das “ciências exatas”, não são tão “exatas” assim. Isso porque a ciência é um processo realizado por seres humanos que estão inseridos em um contexto cultural, social, econômico. Por exemplo, se pedirmos para diferentes alunos descreverem uma simples folha de árvore, algumas características serão semelhantes, porém as ênfases e as prioridades serão diferentes nos textos. O mesmo ocorreria com desenhos: a cor verde poderia prevalecer, porém os tamanhos e formas mudariam. Isso acontece porque cada criança tem seu “óculos”, ou seja, um olhar de mundo diferente. Desse modo, também não devemos acreditar que a ciência é uma busca pura e absolutamente objetiva, sólida e imutável.

O termo *letramento científico* propõe um ensino de ciências voltado para a inclusão social, que capacita o aluno a fazer uma real leitura do mundo e do universo. Ele vê sentido nos conteúdos específicos, sentindo-se preparado para defender os interesses de sua comunidade. Sendo assim, acreditamos que a alfabetização científica fornece uma base necessária para a tomada de decisões. Ou seja, devemos entender a alfabetização como uma etapa importante do letramento, pois sem ela não podemos compreender a “língua” e seríamos facilmente “enganados”. Porém, é preciso enfatizar que ser alfabetizado não necessariamente significa ser letrado.

A BNCC também demonstra sua preocupação com essa temática, descrevendo que o aluno deve ter não só a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.

Enfim, o programa Ciência na Caixa acredita que tanto a alfabetização científica quanto o letramento científico são conceitos importantes que se correlacionam,

colaborando com a formação do cidadão. Acreditamos ser importante iniciar e oportunizar o acesso às atividades experimentais desde o início do ensino fundamental. Todas as crianças têm o direito de poder realizar experiências seguras e aprender com elas.

O Ciência na Caixa KIDS fornece, com praticidade, os primeiros passos dessa jornada em busca da compreensão e do uso da ciência e da tecnologia, para juntos conseguirmos uma sociedade mais justa e mais feliz.

Nossas atividades experimentais estão estruturadas da seguinte forma:

## **MATERIAIS**

Os alunos devem se familiarizar com os nomes dos materiais, como por exemplo: pipeta, filtro etc., alfabetizando-se cientificamente aos poucos. Os itens para providenciar são de fácil acesso.

## **O QUE EU ACHO QUE VAI ACONTECER?**

Por meio de discussões em grupo que incentivam argumentações racionais, esta etapa leva as crianças a criarem suas próprias hipóteses explicativas para o que vai acontecer durante o experimento. Trata-se de um espaço aberto para expor a criatividade, levando-se em consideração a realidade social e histórica da criança.

## **COMO FAZER**

Nesta seção está escrito minuciosamente como o professor deve proceder para realizar a atividade experimental. Atenção com o momento correto do levantamento de hipóteses. Se seguir corretamente todos os passos, dificilmente o seu experimento dará errado. Se o experimento der “errado”, lembre-se de investigar o por quê. Isso é uma parte muito importante do ensino de ciências.

## **PENSE FORA DA CAIXA**

Nesta seção apresentamos sugestões de perguntas para discussão sobre os fenômenos e os principais conceitos envolvidos na atividade experimental. Recomendamos fazer o levantamento das concepções prévias dos alunos e

questões relacionadas com o experimento que interessam às crianças e possíveis transposições didáticas.

## **SAIBA MAIS**

Acrescentamos informações sobre os conteúdos envolvidos e suas relações cotidianas. Por meio da aplicação do conhecimento adquirido em outros contextos, podemos verificar se houve de fato uma aprendizagem significativa.

## **FICHA DE ATIVIDADE**

Nesta seção, as crianças podem pintar, desenhar ou escrever, dependendo da faixa etária e do seu desenvolvimento. Anotações poderão ser feitas na seção “O que eu acho que vai acontecer?” e em “O que aconteceu?” o aluno vai poder elaborar sua síntese da atividade.

## **O QUE ACONTECEU?**

Esse momento final é dedicado a atividades que levam as crianças a refletirem sobre os fenômenos observados e a desconstruírem concepções alternativas, adquirindo assim condições de entender conhecimentos já estruturados por outras gerações e situações anteriores. Esse registro de aula proposto na ficha de atividade pode ser utilizado como atividade avaliativa. A atividade síntese sistematiza o conhecimento que foi desenvolvido pelos alunos. As discussões devem propor uma reconciliação integrativa com a contextualização ou problematização inicial, visando à integração do aprendizado e futura aplicação do conhecimento adquirido com o cotidiano dos estudantes.

Ufa, chegamos ao fim! Obrigada por acreditarem e confiarem no meu trabalho. Juntos podemos transformar vidas através da educação.

Um grande abraço,

**Prislaine Pupolin Magalhães**



## QUESTÕES COMENTADAS

---

### EXPERIÊNCIAS INVESTIGATIVAS CIÊNCIA NA CAIXA KIDS – VOLUME 5

Começaremos esse nosso último livro com a experiência **Sal é tudo igual?** Os alunos pensam que sal é apenas cloreto de sódio, ou seja, sal de cozinha. Nessa atividade eles observarão dois outros sais com as mesmas características visuais, brancos e brilhantes, porém com solubilidade e cristalização diferentes. Vale a pena comparar os resultados com os obtidos por outros alunos ou grupos, visando observar a reprodutividade dos fenômenos.

A experiência **Reagindo** envolve as tão esperadas “reações químicas”. Nelas os alunos irão observar lindas reações químicas com diferentes propriedades. Não entraremos em equações e linguagem técnica nesse momento, afinal estamos no ensino fundamental. O foco é encantar, de modo que, ao chegarem no ensino médio, não se assustarão com as situações abstratas das ciências, como ocorre com a química.

Com grande espaço para discussões CTSA – Ciência Tecnologia e Sociedade –, a experiência **Separando plásticos** é necessária. Com grande viés investigativo, os alunos identificarão diferentes plásticos pelas cores. Se conseguirem guardar as amostras de plásticos, essa atividade pode ser repetida inúmeras vezes, pois precisa somente de sal de cozinha para alterar a densidade da água. Outra observação

importante é a possibilidade de investigarmos a densidade relativa de outras amostras de plásticos trazidas pelos alunos.

O **Iodo fujão** intriga mostrando “coisas” que não conseguimos ver, e muito menos imaginar, como por exemplo moléculas, mas que, dependendo das suas características físico-químicas, como tamanho e afinidades, podem “perambular” de um local para outro, enquanto outras como o amido não podem.

Na **Condutividade térmica**, os alunos iniciam a coleta de dados, preenchendo tabelas e construindo os primeiros gráficos com base em dados empíricos. Deve-se estimular a comparação matemática dos dados desde cedo.

O experimento intitulado **Árvore de cobre** é uma verdadeira obra de arte. A reação química entre metais vai acontecendo e gradualmente e os “galhos” de cobre crescem devido a novos pontos de crescimento que se formam no cristal. Assim se formam as “ramificações” da árvore.

O que mágica tem a ver com ciência? Na atividade **Cartas mágicas** podemos discutir como a ciência pode corroborar com os ilusionistas. Existem vários conteúdos na rede sobre essa temática, o que nos leva a explorar o universo da arte com criticidade e conhecimento.

Terminamos este livro e nosso programa educativo com a experiência **Bioensaio**. Como a poluição atua no desenvolvimento de sementes? Observaremos que, assim como os cristais do primeiro experimento deste livro, os metais também se solidificam de maneira organizada. Compreender que existe metal na forma de íon é um assunto muito complexo, porém pode ser ludicamente introduzido com essa prática, encantando e tornando o aprendizado futuro mais acessível. Ao terminarem o programa Ciência na Caixa, os alunos receberão um certificado de Cientistas KIDS do Ciência na Caixa assinado por mim, uma grande entusiasta da educação científica. Tanto aprendizado merece uma comemoração.

## 5A – SAL É TUDO IGUAL? – PÁGINA 8

***Sal é apenas sal de cozinha? Os sais estudados parecem com o sal de cozinha?***

Existem vários sais além do sal de cozinha. Os sais se apresentam no estado sólido e a maioria é solúvel. Geralmente têm aspecto branco cristalino e sabor salgado. Saiba que existem sais com baixa solubilidade (não se dissolvem em água) e que não são brancos.

Assim como o sal de cozinha, os sais estudados neste experimento são brancos e cristalinos. Porém são mais brilhantes.



***O que aconteceu com os sais quando os colocamos em água? Todos se comportaram da mesma maneira?***

O sal 2 se dissolveu mais que o sal 1, apesar de ter a mesma quantidade de água e de sal. O sal 1 que não se dissolveu ficou no fundo do copo. O sal 2 dissolveu tudo ou quase tudo.

***Após uns dias, o que aconteceu com a água que estava na solução?***

Ela evaporou. Assim como acontece com uma roupa molhada no varal, se o dia estiver com vento e quente, a água evaporará mais rápido. Por outro lado, em dias chuvosos, a água demora mais para evaporar. Observa-se que os sais não evaporam, pois têm temperatura de fusão e ebulição muito elevada.

***Qual a forma dos cristais dos sais estudados?***

Cada sal formou cristais com cores e estruturas cristalinas diferentes; cada um com formatos geométricos específicos. O sal 1 formou cristais transparentes parecidos com agulhas. O sal 2 formou cristais ramificados, em parte, diferentes do sal 1.

***Por que os cristais têm formas diferentes?***

Quando visualizamos um cristal, visualizamos sua macroestrutura. Os cristais têm formas variadas quando constituídos por diferentes substâncias (átomos, moléculas e íons), organizadas em um padrão tridimensional bem definido. A agregação e repetição desse padrão formam estruturas com geometria definida. Dessa maneira,

diferentes substâncias geram formas de cristal diferentes, mas todos os cristais da mesma substância têm a mesma forma.

### **Habilidades da Base Nacional Comum Curricular**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF05CI02: Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

EF06CI01: Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

## 5B – REAGINDO – PÁGINA 14

### ***O que é um tubo de ensaio?***

O tubo de ensaio é um tubo fino, fechado em uma extremidade e usado especialmente para realizar testes (ensaios) em química e biologia.



### ***O que é uma reação química?***

Uma reação química é um processo no qual uma ou mais substâncias são convertidas em uma ou mais substâncias diferentes. Na reação, os átomos das substâncias iniciais são rearranjados, formando novas substâncias com propriedades diferentes. Desse modo, os reagentes são as substâncias que estão presentes no início da reação e que sofrerão alterações (fenômeno químico). Já os produtos são substâncias que estão presentes no final da reação.

### ***Como sei que ocorreu uma reação química?***

Os sinais de que ocorreu uma reação química podem ser: mudança de cor, formação de precipitados (sólidos), formação de um gás, mudança na temperatura entre outros.

### ***O que aconteceu no ensaio 1? Por que ele teve que ficar em repouso?***

Com a mistura das duas soluções, observamos a formação de um sólido, indicando que ocorreu uma reação química. Esse produto sólido se chama precipitado.

Em um primeiro momento, as partículas sólidas formadas ficam em suspensão. Com o tempo, o sólido decanta, ou seja, desce para o fundo do tubo, uma vez que as partículas são mais densas. O prego ficou com uma capa bem espessa de cobre, indicando que a reação seguiu acontecendo.

### ***O que aconteceu no ensaio 2? Por que parte do sal ficou no fundo?***

Com a adição do sal de cozinha, observamos a mudança de cor de azul turquesa para verde, indicando que ocorreu uma reação química. Parte do sal ficou no fundo do tubo, pois a quantidade de água ali presente não foi suficiente para dissolver todo o sal.

### ***O que aconteceu no ensaio 3?***

Nesse ensaio observamos a formação de bolha de gás, indicando que ocorreu uma reação química. O vinagre é uma solução composta por um ácido fraco que se chama ácido acético. Os ácidos têm sabor azedo.

### ***No ensaio 4, quais foram os indícios que ocorreu uma reação química?***

Nesse ensaio observamos a formação de um sólido na parede do prego. Além disso, a coloração azul turquesa do reagente 1 perdeu sua intensidade e ficou amarelada. Esses fenômenos indicam que também ocorreu uma reação química nesse teste.

### ***Para ocorrerem reações químicas, podemos ter reagentes em qual estado físico da matéria (sólido, líquido ou gasoso)? Extraia exemplos dos testes que você realizou.***

Em uma reação química, os reagentes ou produtos podem ser sólidos, líquidos ou gasosos. Por exemplo, no ensaio 2, utilizamos o sal de cozinha como reagente sólido. Ele se dissolveu na água do reagente 1. Já no ensaio 4, mesmo o prego não sendo solúvel, reagiu com a solução azul. Os produtos dos ensaios 1 e 4 foram sólidos, enquanto o do ensaio 3 foi gasoso.

### ***Após uma hora em repouso, você pode observar alguma alteração nos tubos?***

No tubo 1 ocorrerá a decantação do produto sólido formado. No tubo 2 não observamos alteração. No tubo 3, as bolhas de gás cessaram e no tubo 4, a coloração azul desapareceu.

#### **HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF05CI02: Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

EF06CI01: Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

EF06CI02: Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

## 5C – SEPARANDO PLÁSTICOS – PÁGINA 20



### ***Por que a reciclagem é importante?***

A reciclagem reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros e incineradores. Além disso, previne a poluição e reduz os gases de efeito estufa ao minimizar a necessidade de minerar e processar novas matérias-primas.

### ***Como podemos separar os plásticos para reciclagem?***

Os plásticos têm tempo de vida muito longo, chegando a uma centena de anos, por isso a preocupação com a reciclagem desse material é muito grande. Nesse processo, é necessária a separação dos diferentes tipos de plástico. Como vimos nesta experiência, uma das maneiras eficazes de separação dos plásticos se dá por meio das suas diferentes densidades.

### ***Por que é importante separar os plásticos antes de reciclá-los?***

Isso ocorre porque os plásticos são compostos por tipos diferentes de polímeros. Portanto, é quase impossível reciclar diferentes plásticos juntos, pois eles derretem em diferentes temperaturas. Antes que os plásticos possam ser reciclados adequadamente, eles precisam ser separados.

### ***O que acontece com a água com a adição de sal?***

Ao acrescentarmos sal na água, aumentamos a sua densidade. Quanto mais sal colocarmos, mais a densidade da água aumentará.

### ***Por que não conseguimos fazer flutuar todos os plásticos?***

Porque não conseguimos uma solução com densidade maior que o PET, que possui densidade igual a  $1,38 \text{ g/cm}^3$ . Ou seja, mesmo adicionando muito sal e fazendo uma solução saturada, na qual o sal nem se dissolve mais, não conseguimos fazer o PET flutuar.

### ***Seria possível deixar a poliamida flutuando?***

Se adicionarmos sal na água até conseguirmos uma densidade intermediária, a poliamida flutuará. Ou seja, precisamos de uma densidade menor que a do PET ( $1,38 \text{ g/cm}^3$ ) e maior que a do polietileno ( $0,93 \text{ g/cm}^3$ ).

### ***Poderíamos utilizar água do mar para fazer separação de plásticos?***

Sim, conseguiríamos separar em duas categorias: os mais densos e os menos densos. Como água do mar contém sal, sua densidade é maior que 1 g/mL.

### ***Qual o significado dos símbolos utilizados para identificação de embalagens plásticas?***

As embalagens plásticas são identificadas com base nos símbolos a seguir.



#### **HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF05CI05: Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.

EF06CI01: Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

## 5D – O IODO FUJÃO – PÁGINA 26



**Qual era a cor dos reagentes no início do experimento? Qual é a cor do produto?**

No início da experiência, o amido era de cor branca e o iodo marrom amarelado. O amido na presença de iodo forma um produto com coloração azul escura ou arroxeada.

**O iodo entrou ou saiu do saco? Como você sabe?**

O iodo entrou no saco, porque o amido no saco ficou roxo. Ele não saiu do saco porque a solução externa não ficou roxa.

**O iodo no béquer estava mais claro antes ou depois do experimento? Explique.**

O iodo no béquer ficou mais claro após o experimento. Isso sugere que parte do iodo entrou no saco. A concentração do iodo era mais alta no início do experimento.

**O saco plástico é permeável ao amido? Explique.**

O saco plástico não é permeável ao amido, porque a solução fora do saquinho não ficou roxa, então o amido ficou “aprisionado”, ou seja, o amido não consegue passar pelo plástico. Por outro lado, o iodo é muito bom para penetrar em muitos materiais, inclusive nos plásticos.

**O que significa ser “semipermeável”?**

Dizer que uma substância é semipermeável significa que ela é permeável a algumas substâncias e não a outras. Por exemplo, a membrana das células é considerada semipermeável, pois ela é permeável apenas para algumas substâncias e íons.

**E se invertermos as soluções (Parte B: solução de iodo no saquinho e solução de amido por fora), o que aconteceria?**

Parte do iodo sairia do saquinho e reagiria com o amido que está no copo. Concluímos que a molécula de amido é muito maior do que a molécula de iodo.

### **Que parte de uma célula o saco plástico pode representar?**

O saco plástico pode ser utilizado como um modelo para representar a membrana celular. Nessa parte da célula ocorre um fenômeno chamado permeabilidade seletiva, ou seja, ela funciona como uma membrana semipermeável, na qual apenas o iodo passa e o amido não.

#### **HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF06CI01: Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

EF06CI02: Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

## 5E – CONDUTIVIDADE TÉRMICA – PÁGINA 32



### ***Por que as panelas são feitas de metal?***

As panelas são feitas de metal porque os metais são bons condutores de calor. Possuem alta temperatura de fusão, sendo duras e resistentes.

### ***Por meio de seus estudos, você concluiu que o metal alumínio é um bom metal para fazer as panelas?***

Observamos que o metal alumínio tem boa condutividade térmica. Além disso, ao escolher um metal para fabricar panelas, temos que levar em consideração outros fatores como a aparência, durabilidade e preço.

### ***Por que atualmente as panelas de cobre são menos comuns que as panelas de alumínio?***

Apesar do cobre ser um excelente condutor de calor, ele é um metal muito mais caro que o alumínio. Por isso, aos poucos elas foram sendo substituídas.

### ***Por que as cozinheiras e cozinheiros gostam de utilizar colher de pau (colher feita de madeira)?***

As colheres feitas de metal conduzem o calor com mais eficiência quando comparadas às de madeira. Contudo, elas esquentam, podendo queimar a mão da pessoa que está cozinhando. Desse modo, a “colher de pau” é uma ótima opção para culinária, pois possui alta resistência ao calor e baixa condutividade térmica.

#### **HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF07CI03: Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

## 5F – ÁRVORE DE COBRE – PÁGINA 38



### ***Por que tampamos a placa de Petri?***

Para que a água do reagente azul não evapore. Na presença de água, as moléculas podem se “mover”, melhor formando o dendrito. Dendritos são extensões ramificadas.

### ***Os metais também têm estrutura cristalina definida? Explique.***

Sim, assim como os sais, os metais têm estrutura cristalina definida. Quando comparamos com os demais, poderemos observar que a estrutura cristalina do produto formado é regular, assemelhando-se a uma “árvore de cobre”.

### ***Descreva as características do produto dessa reação.***

O produto dessa reação é cobre metálico. É um sólido avermelhado com estrutura cristalina regular.

### ***O que aconteceu com a cor azul no dia seguinte?***

A cor azul desapareceu. O reagente azul foi todo consumido no decorrer da reação química. A solução de sulfato de cobre (reagente azul) serviu como fonte de cobre (Cu) para formar o dendrito.

### ***Há quantos metais nessa reação química? Qual a função de cada um?***

Tanto o fio de zinco (Zn) quanto a solução azul (sulfato de cobre) são metais. O metal cobre (Cu) entrou no experimento como íons  $\text{Cu}^{2+}$  na solução azul. Quando os dois metais se encontraram, eles reagiram. O cobre se torna metálico e o zinco metálico corrói na superfície.

#### **HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF06CI01: Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

EF06CI02: Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

## 5G – CARTAS MÁGICAS – PÁGINA 44



### ***Como a ciência pode nos ajudar a escrever “cartas secretas”?***

Existem algumas substâncias naturais e artificiais com propriedades que podem ser utilizadas para fazermos uma carta secreta. Estas podem ser representadas por mudança de cor, geralmente provenientes de reações químicas. Outras maneiras de se fazer cartas secretas seria escrever a carta utilizando suco de limão ou laranja, em um papel sulfite branco, revelando com o calor do ferro de passar roupas (o cítrico em contato com o calor forma uma substância marrom). Também podemos escrever cartas secretas com protetor solar em papel branco e observar com a luz ultravioleta (que veio no seu kit inicial) no escuro. Enfim, existem várias maneiras, basta usar a ciência e a criatividade.

### ***Como podemos revelar as cartas?***

Os indicadores de pH têm diferentes cores, dependendo das condições de acidez ou basicidade do meio. Tanto o chá de açafão quando a fenolftaleína funcionam como indicadores de pH. O revelador é uma solução básica de carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) também é conhecida como barrilha ou soda. Na presença dessa solução básica, o açafão fica vermelho escuro e a fenolftaleína, rosa. Corantes artificiais e naturais podem mudar de cor dependendo do pH.

### ***Essa experiência se chama “Cartas mágicas”. A ciência pode explicar a magia?***

A ciência não pode explicar nada para o qual não há evidências disponíveis. Se a “mágica” realmente existisse e produzisse resultados confiáveis, ela estaria sujeita à investigação científica. O fato de tais resultados não poderem ser demonstrados é uma forte evidência de que a magia não existe, de fato; ou pelo menos de que, se existir, não é nem de longe confiável o suficiente para ser útil para qualquer coisa. Os mágicos podem fazer uso dos princípios da ciência para produzir ilusões. Eles usam, por exemplo, os princípios da física, química, psicologia, engenharia e neurociências.

## **HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF06CI01: Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

EF06CI02: Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

## 5H – BIOENSAIOS- PÁGINA 50



### ***O que são ensaios e bioensaios?***

Em ciências, ensaios são atividades experimentais, geralmente feitas em laboratórios, por meio das quais se pesquisa, investiga e conhece propriedades de química, biologia, farmácia, entre outras. Já um bioensaio ou ensaio biológico é um tipo de experimento que envolve o efeito de alguma substância em um organismo vivo, o qual pode ser planta, célula, fungo, entre outros. Os bioensaios são muito importantes no desenvolvimento de novos medicamentos e no controle de poluentes presentes nas águas.

### ***O que são os metais pesados?***

Os metais pesados são substâncias que não são metabolizadas, acumulando-se no organismo dos seres vivos, causando doenças a curto e longo prazo. Alguns exemplos são o cádmio, o chumbo e o crômio, que não são metabolizados, ficando bioacumulados geralmente nos tecidos gordurosos dos seres vivos.

### ***Todos os metais pesados são tóxicos?***

No cotidiano, o conceito de metal pesado está associado a metais tóxicos, e não às suas propriedades químicas. Porém, há metais que mesmo sendo considerados pesados são essenciais, como exemplo, o sódio, o potássio e o cálcio. Na verdade, nos seres humanos e animais, a ingestão de metais se divide em dois grupos: ingestão de metais essenciais e não essenciais. Os efeitos prejudiciais à saúde estão relacionados principalmente com a concentração de ambos. No caso dos metais essenciais, podemos dizer que a toxicidade se dá em altas concentrações, porém, baixas concentrações também podem ser prejudiciais à saúde. Já no caso de metais não essenciais, existe um limite de tolerância, podendo causar danos acima desse limite de concentração, devido à sua toxicidade.

### ***Como podemos, por meio de bioensaios, estudar os efeitos da presença de metais pesados na água?***

Quando realizamos experimentos utilizando bioensaios, devemos manter um grupo controle, de modo a estudar o efeito de uma variável por vez. Podemos acompanhar e comparar o desenvolvimento de uma planta que utilizou água limpa e de outra que utiliza água contaminada contendo alta concentração de íons de cobre.

***Os especialistas recomendam que, ao utilizar bioensaios, devemos repetir o experimento várias vezes. Você sabe por quê?***

Recomenda-se realizar os experimentos em grandes quantidades para ter certeza de que determinado efeito da substância não é uma anomalia da célula, planta ou semente, por exemplo, mutações genéticas e doenças. No caso dos experimentos que envolvem bioensaios, quanto mais vezes ele é repetido, mais confiável se torna.

**HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

EF01CI01: Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente.

EF03CI10: Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.

EF04CI01: Identificar misturas na vida diária, com base em suas propriedades físicas observáveis, reconhecendo sua composição.

EF04CI02: Testar e relatar transformações nos materiais do dia a dia quando expostos a diferentes condições (aquecimento, resfriamento, luz e umidade).

EF04CI03: Concluir que algumas mudanças causadas por aquecimento ou resfriamento são reversíveis (como as mudanças de estado físico da água) e outras não (como o cozimento do ovo, a queima do papel etc.).

EF05CI01: Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.

EF05CI03: Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

EF05CI04: Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

EF06CI01: Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

# REFERÊNCIAS

BERTOLDI, A. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual? **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de *scientific literacy*. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, p. 169-186, 2017.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SECRETARIA de Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista**, Seduc/Undime SP. São Paulo: Seduc/SP, 2019.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 795-809, 2013.

ZOMPERO, A; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.









 @ciencianacaixa

 @ciencianacaixa

 @clubciencianacaixa

