

CIÊNCIA  
NA CAIXA  
**KIDS**  
**4**

EXPERIÊNCIAS  
INVESTIGATIVAS

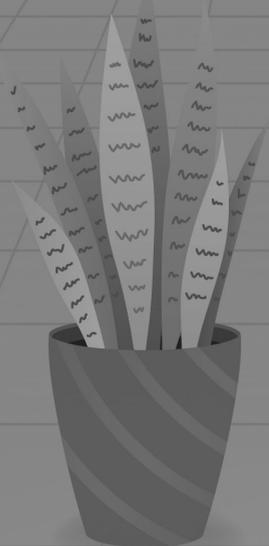
MANUAL DO  
PROFESSOR

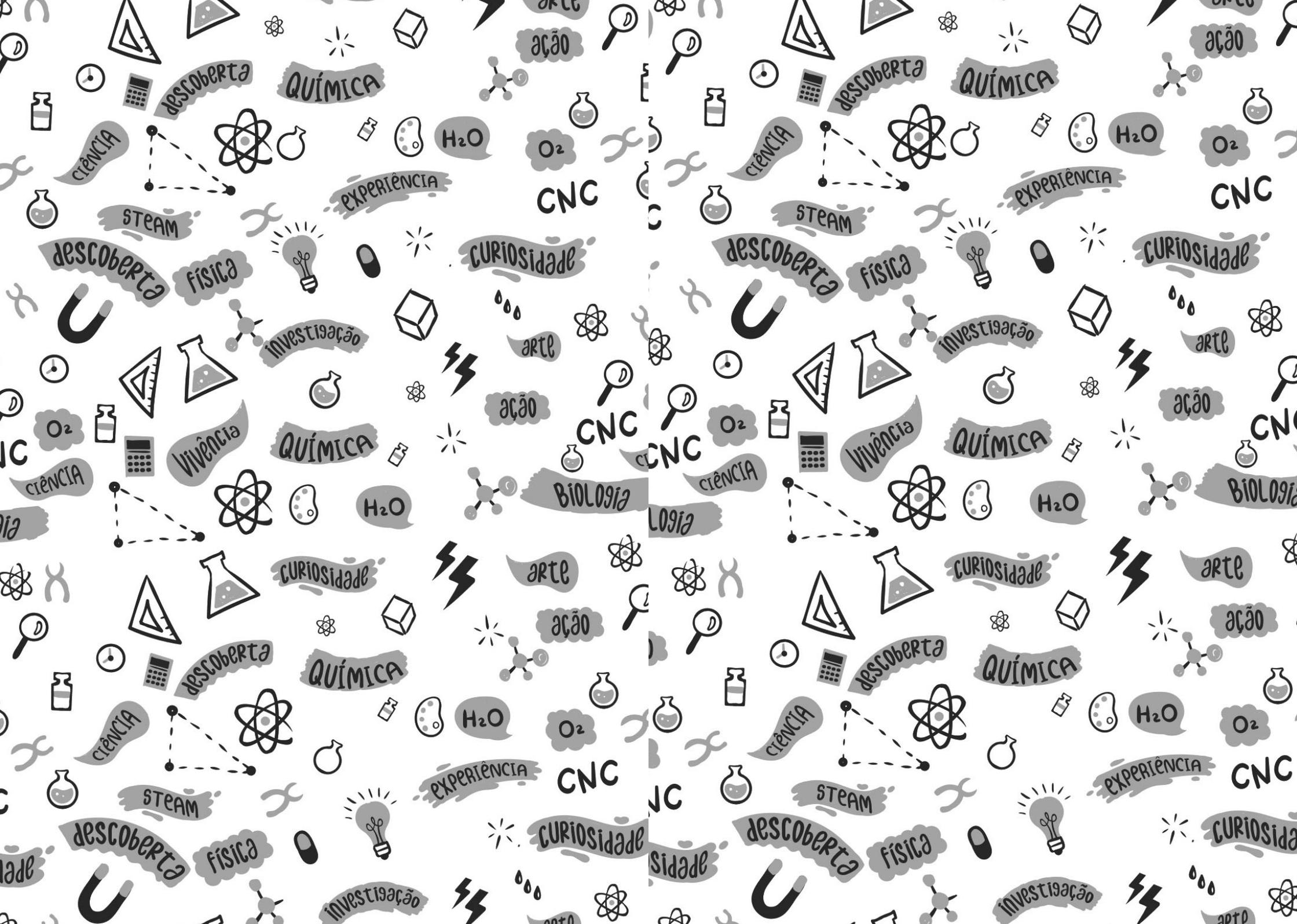


 @ciencianacaixa

 @ciencianacaixa

 @clubeciencianacaixa





Prislaine Pupolin Magalhães



# MANUAL DO PROFESSOR





## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

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.

MOREIRA, M. A. **After all, what is meaningful learning?** Disponível em <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. 2011. Acesso em 14 jan. 2022.

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

MOREIRA, M.A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Cadernos de Aplicação**, 11(2): 143-156, 1998.

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.

ZABALA, A. **Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

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.

## INTRODUÇÃO

Bem-vindos novamente, cientistas! Este é o quarto livro de cinco volumes da coleção *Ciência na Caixa – Experiências Investigativas KIDS*. Assim como os demais, contempla oito experiências que foram desenvolvidas com muito carinho para alunos do quarto ano do Ensino Fundamental I.

Nesta introdução vamos refletir um pouco sobre o que é aprender? Se consultarmos um dicionário, veremos que a palavra **aprender** é definida como “obtenção de conhecimento ou habilidade por meio de estudo ou treinamento”. Parece simples, não é mesmo? Mas não é!

Aprender é um termo que tem sido estudado no campo da educação e da psicologia ao longo dos anos. Com esses estudos, surgiram diferentes teorias relacionadas ao aprendizado humano e às várias maneiras pelas quais o cérebro aprende. Algumas reflexões que nós professores fazemos são: O que vai garantir que o meu aluno aprendeu? O que de fato ele precisa aprender? Como adaptar os meus conteúdos de acordo com os anseios dos meus alunos, dos pais, da escola, dos documentos oficiais?

Mas o que será que diferencia a aprendizagem mecânica da significativa? A aprendizagem mecânica ocorre de forma que novas informações sejam armazenadas arbitrariamente, sem interagir com o conhecimento pré-existente. Um exemplo disso seria o aprendizado simples e muito comum nos dias de hoje que envolve: decorar fórmulas, repetir etapas e copiar textos prontos. Não há um cuidado e uma preocupação com o fato de essas informações não estarem alicerçadas num processo de construção do saber. O resultado também é um velho conhecido nosso: quando apenas decoradas e reproduzidas mecanicamente, essas informações, ou parte delas, se perdem com o tempo.

Por outro lado, a aprendizagem significativa é aquela em que as novas informações ou ideias interagem de maneira não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. O pesquisador em psicologia da educação David Ausubel chamou esse conhecimento de *subsunçor* ou *ideia ancora*. Para esse cientista, um *subsunçor* é

um saber específico que existe na estrutura de conhecimento. É ele que norteará a associação e a compreensão de um novo conteúdo, independentemente de ser apresentado ou descoberto.

A interação substantiva com esse conhecimento pré-existente na estrutura cognitiva faz com que o aluno aprenda o novo conteúdo de forma significativa. Isso que dizer que ele será capaz de usar o que aprendeu em outros contextos e práticas. Em outras palavras, ele será capaz de utilizar o que aprendeu em outras situações, transpondo e ressignificando o conhecimento.

Desse modo, os novos conhecimentos se tornam significativos para o sujeito e os conhecimentos prévios serão mais sólidos e estáveis. Diferentemente da aprendizagem mecânica, na qual geralmente se perde com o tempo o que foi aprendido (ou melhor, memorizado), na aprendizagem significativa, o indivíduo nunca esquece. Dessa maneira, o subsunçor ficará sempre na estrutura cognitiva do sujeito, podendo se reinventar e gerar novos significados.

Podemos dizer que nosso cérebro está cheio de subsunçores se inter-relacionando, formando a chamada estrutura cognitiva. Essa estrutura é complexa e organizada hierarquicamente (ou não, quando um novo subsunçor incorpora os mais antigos) dentro de um campo do conhecimento. Podemos também afirmar que essa estrutura é caracterizada por dois processos principais: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora.

A diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo), resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos. O novo conteúdo deve ser trabalhado apresentando-se inicialmente os conceitos e ideias mais simples para, progressivamente, diferenciá-lo, introduzindo se necessário detalhes específicos ou mais complexos.

A reconciliação integradora ocorre de forma simultânea à diferenciação progressiva. É um processo relacionado à dinâmica da estrutura cognitiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e fazer superordenações do conteúdo. A organização do aprendizado não é linear, ou seja, nem sempre o mais adequado – ou produtivo – é começar com o mais simples ou mais fácil e terminar com o mais complexo ou mais difícil.

ele utilizou um prisma triangular, atravessou sobre ele um feixe de luz branca, tendo como resultado todas essas sete cores. O arco-íris é o fenômeno que observamos quando a luz branca do sol atravessa gotículas de água, que atuam como um prisma.

### ***Qual a diferença entre cor branca e cor preta?***

A cor preta nada mais é do que a ausência total de luz, porque nesse caso, as cores não se refletem, elas são absorvidas. Enquanto a cor preta absorve todos os raios solares, a cor branca reflete todos.

### ***Por que as sombras que conhecemos são pretas?***

As sombras são pretas porque são formadas quando um objeto opaco (nosso corpo, por exemplo) bloqueia o caminho dos raios de luz. As sombras parecem pretas quando o objeto não emite ou reflete nenhuma luz, ou seja, o objeto absorve quase toda a luz da fonte emissora.

### ***Na prática, onde podemos utilizar as sombras coloridas?***

As técnicas de utilização de sombras coloridas são muito utilizadas no campo artístico, em iluminação de teatros, por exemplo. Pintores de quadros colocam sombras coloridas nas suas obras. Nas TVs e celulares também essa ciência é muito importante.

#### **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.

EF02CI01: Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.

EF02CI03: Discutir os cuidados necessários à prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, eletricidade, produtos de limpeza, medicamentos 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.

## 4H – SOMBRAS COLORIDAS – PÁGINA 50



### **O que é uma sombra?**

Uma sombra é formada quando a luz de uma fonte de luz é obstruída por algum objeto opaco (que não emite luz).

### **Como conseguimos enxergar as cores?**

Nossa retina – estrutura que cobre a parte de trás do olho – contém receptores de luz chamados bastonetes e cones.

Os bastonetes são usados para visão noturna e permitem que você veja apenas em tons de cinza. Existe apenas um tipo de bastonete, mas três tipos de cones. Os cones permitem que vejamos em cores, desde que não seja muito escuro. As imagens formadas na retina são transmitidas ao cérebro por meio do nervo óptico.

### **Como funciona o sistema de cores RGB (Red, Green e Blue)?**

Podemos utilizar o sistema de cores RGB – do inglês, *Red* (vermelho), *Green* (verde) e *Blue* (azul) – de formas combinadas para vermos sombras coloridas. Com essas três cores de luzes, podemos criar sombras de sete cores diferentes: azul, vermelho, verde, preto, ciano, magenta e amarelo. Quando apagamos duas luzes, vemos a sombra da terceira cor, por exemplo, ao apagarmos as luzes vermelha e verde, enxergamos uma sombra azul. Se apagarmos apenas uma das luzes, veremos uma sombra cuja cor é a mistura das outras duas. Por exemplo, ao apagar a luz vermelha e misturarmos as luzes azul e verde, teremos o ciano; se apagarmos a luz verde e misturarmos a luz vermelha e azul, teremos o magenta; e se apagarmos a luz azul e misturarmos a luz vermelha e verde, teremos o amarelo. Se apagarmos as três luzes, veremos uma sombra escura.

### **Por que observamos sombras coloridas?**

Estamos acostumados a enxergar a sombra sem cores (a sombra escura). Isso se deve porque geralmente os objetos são iluminados por lâmpadas brancas ou amarelas, ou pelo Sol. Quando utilizamos lâmpadas que emitem luz vermelha, verde ou azul (cores RGB), conseguimos enxergar a sombra dos objetos de forma colorida.

### **Pesquise quais cores podemos observar quando usamos um prisma de vidro.**

Foi o cientista Isaac Newton que mostrou que a luz branca é composta por todas as cores do arco-íris. Ele descobriu o que chamamos de espectro visível. Para isso,

Diferentemente da aprendizagem mecânica, às vezes precisamos fazer idas e vindas, mudar a ênfase, não deixar o mais difícil para o final. A aprendizagem significativa será facilitada se o aprendiz tiver uma visão inicial do todo, do que é importante para ele, de maneira lógica. Assim ele poderá diferenciar e reconciliar os significados, conteúdos, critérios, propriedades, categorias, entre outros.

Vale a pena ressaltar que, em alguns casos, um conhecimento prévio (subsunçor) pode também atuar como um bloqueador. Dependendo da situação, alguns subsunçores presentes na estrutura cognitiva podem atrapalhar o aprendizado. Esse fenômeno foi chamado de obstáculo epistemológico pelo pesquisador Ausubel. Ou seja, o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos, e nem sempre será uma variável facilitadora da aprendizagem.

A construção do tripé conceitual, procedimental e atitudinal não deve ocorrer de forma mecânica e fechada. Todas as atividades devem levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Os alunos terão diferentes subsunçores, o que torna o ensinar e o aprender uma tarefa desafiadora. No livro *A prática educativa*, o filósofo da educação Zabala enfatiza que três perguntas norteiam o aprendizado: “O que se deve saber fazer?”, “Como se deve ser?” e “O que se deve saber?”. Elas representam respectivamente as dimensões procedimental, atitudinal e conceitual relativas ao conteúdo específico. Associadas, essas três dimensões precisam estar alinhadas com o objetivo previamente planejado. A aprendizagem procedimental é compreendida como um conjunto de ações ordenadas e focadas em um objetivo. Já a aprendizagem atitudinal é vista como aquela que engloba uma série de conteúdos, os quais podemos agrupar em valores, atitudes e normas. Levando em consideração os conhecimentos prévios, proporcionando abertura nas experiências investigativas e valorizando e discutindo os erros, estimularemos discussões e reflexões frutuosas entre os pares, dando sentido ao aprender para a vida. Podemos iniciar assim a discussão do que é, de fato, fazer e aprender Ciência. Acredito que as experiências propostas nessa coleção ajudarão seus alunos a serem mais observadores e curiosos. Eles aprenderão como fazer perguntas e como explorar novos caminhos. Sabemos que com a pandemia instalada pela Covid-19, muitos conteúdos foram prejudicados, causando um “abismo” no “caminho da aprendizagem” de todas as matérias. No corre-corre da adaptação à crise que nos assolava, surgiram as aulas remotas. Melhor que nada para alguns e igual a nada para outros, que não tinham recursos necessários ou simplesmente não conseguiam prestar atenção e aprender dessa

forma. Sabemos que foi uma medida emergencial, que enfatizou principalmente os conteúdos conceituais (saber o que é). Com relação ao ensino de ciências, é preciso correr atrás dos prejuízos, principalmente nas outras dimensões do aprendizado: procedimental (saber fazer) e atitudinal (saber ser), uma vez que foram essas as áreas do conhecimento mais prejudicadas pelo isolamento social.

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 porquê. 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.

### **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.

EF02CI01: Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.

EF02CI03: Discutir os cuidados necessários à prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, eletricidade, produtos de limpeza, medicamentos etc.).

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).

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.

## 4G – MAREZIA – PÁGINA 44



### **O que é a maresia?**

É uma névoa fina e úmida. Essa névoa paira principalmente sobre as cidades do litoral, ou seja, próximo às praias. Essa névoa forma um spray de gotículas de água salgada do mar, que são arrastadas pelos ventos.

### **O que é a corrosão?**

Corrosão é quando um metal é naturalmente convertido em uma forma mais estável. Na natureza encontramos metais na sua forma oxidada. A corrosão leva à deterioração do material. Por exemplo, se deixarmos uma palha de aço na terra do jardim, depois de um tempo ela se deteriora. Ela não “desaparece”, pois, durante a corrosão o metal se transforma em íons que são levados para o subsolo.

### **Por onde a corrosão de um metal se inicia?**

Ela se inicia pela superfície metálica. As camadas internas não têm contato com água nem com o gás oxigênio do ar, ou seja, elas ficam protegidas da corrosão. Conforme a deterioração avança, as camadas internas vão sendo expostas, oxidando-se.

### **Todos os metais se oxidam?**

Com exceção dos metais preciosos, como o ouro, a maioria dos metais é facilmente oxidada quando expostos ao oxigênio, água e sais.

### **O que aconteceu nos copos 2 e 3?**

Nos copos 2 e 3 ocorreu corrosão do papel alumínio. O papel alumínio furou e formou um produto marrom-avermelhado.

### **O que foi observado no experimento, no intervalo de tempo proposto?**

No copo 1, observa-se que nada acontece. No copo 3, observamos corrosão rápida. O produto é preto avermelhado. No copo 2, a corrosão ocorre, porém, é mais lenta.

### **Por que a água salgada acelera a corrosão?**

O sal é solúvel em água. Ele forma íons que chamaremos aqui de eletrólitos. Os eletrólitos são bons condutores de eletricidade e aceleram o processo de corrosão.

## 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.

Como já mencionado, além de todos os conteúdos propostos e a manipulação dos experimentos, as atividades possuem momentos de contextualização e discussões que podem ser realizados dentro da grade curricular escolar. Desse modo, propomos que cada caixa tenha trabalhada mensalmente – um kit por mês – e o tempo recomendado para o bom desempenho do aluno é de 1 hora/aula por semana, podendo ser uma disciplina eletiva ou inserida dentro de um componente curricular já existente. Os conteúdos são propostos de maneira não linear, porém são alinhados com a BNCC. Todas as crianças têm direito de fazer experiências e aprender com elas.

**Prislaine Pupolin Magalhães**



## QUESTÕES COMENTADAS

### EXPERIÊNCIAS INVESTIGATIVAS CIÊNCIA NA CAIXA KIDS – VOLUME 4

Vamos colocar a mão na massa, cientistas? Vamos errar e aprender com nossos erros? Vamos ouvir a opinião dos nossos colegas e argumentar com eles? Vamos duvidar dos nossos resultados e comparar com os resultados dos colegas? Vamos levar conhecimento para nossos amigos e familiares?

Começaremos com a experiência **Ação e reação**. Para realizá-la, os alunos montarão um aparato em MDF conhecido como Régua de Newton. Na verdade, esse experimento é uma versão simplificada do Pêndulo de Newton. De uma forma lúdica, introduziremos a Terceira Lei de Newton: onde há uma ação haverá uma reação igual e oposta.

A próxima experiência é intitulada **Caracol com concha de cristal**. Essa atividade envolve o fenômeno de cristalização de sais e pode ser trabalhada interdisciplinarmente com biologia e artes. Os alunos poderão desenhar o caracol em uma folha de papel sulfite para, sobre ele, colar a concha de cristal. A terceira experiência deste quarto livro se chama **Filtrando com carvão**. Esse experimento vai além de uma filtração simples, pois nele ocorre o fenômeno de adsorção de corantes artificiais, como aqueles presentes nos refringentes com cor alaranjada.

tinha inicialmente o reagente A, só veremos alteração da cor de maneira uniforme quando a quantidade de reagente B prevalecer. No instante em que pingamos, e na região próxima à gota, conseguimos ver alteração na cor; porém quando mexemos, ela desaparece. Nessa experiência ocorrem reações de neutralização.

#### 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.

EF02CI01: Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.

EF02CI03: Discutir os cuidados necessários à prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, eletricidade, produtos de limpeza, medicamentos etc.).

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.

## 4F – ANALISANDO O SOLO – PÁGINA 38



**Qual a importância de estudarmos o pH? Cite alguns exemplos.**

O pH indica a acidez, basicidade ou a neutralidade de um meio. Conhecer o pH de uma solução nos ajuda a entender o funcionamento tanto de uma reação química quanto do nosso corpo. Também nos auxilia a determinar a qualidade de alguns alimentos, por exemplo.

**Por que é importante analisar o pH do solo?**

O pH do solo influencia vários fatores que afetam o crescimento das plantas, como as bactérias do solo, a lixiviação de nutrientes\*, a disponibilidade de nutrientes, a presença de elementos tóxicos, entre outros, por isso é tão importante estudá-lo. Os nutrientes das plantas geralmente estão mais disponíveis em pH levemente ácido, entre 5,5 e 6,5. Os elementos que afetam o pH do solo são solúveis em água.

\*A lixiviação é um processo de retirada de nutrientes do solo de forma natural por meio da entrada da água no subsolo. Pode ser um processo erosivo ocasionado a partir da lavagem da camada superficial do solo pelo escoamento das águas superficiais.

**Por que o reagente C pode ser considerado um indicador de pH?**

O reagente C torna-se azul quando está em meio básico ou alcalino e amarelo quando está em meio ácido. Essas características fazem desse reagente ser um bom indicador de pH. Neste experimento utilizamos o azul de bromotimol, um corante que muda de cor de acordo com o pH do meio.

**Qual seria a cor desse reagente em um pH neutro? Explique.**

Seria verde, que é a cor resultante de uma mistura do amarelo com o azul. Se diluirmos um dos reagentes, pingando e mexendo gota a gota, podemos observar essa propriedade.

**Por que quando adicionamos as primeiras gotas do reagente (etapa cinco do como fazer) não observamos mudança de coloração?**

A mudança de cor só acontece quando a quantidade de um reagente é maior que a do outro, ou seja, quando adicionamos as primeiras gotas de reagente B na placa que

No quarto experimento, trouxemos uma novidade do ramo da perfumaria diretamente para o nosso Ciência na Caixa! É a **Bomba de banho**, uma mistura esférica de uso único contendo óleos perfumados. Ela pode ser jogada na banheira antes da hora do banho, com um surpreendente efeito de efervescência. Os ingredientes principais são bicarbonato de sódio e ácido cítrico, que interagem entre si quando dissolvidos em água, criando a explosão de bolhas que tanto amamos. Além de experimentar essa sensação, poderemos presentear alguém querido com ela. A experiência **Fermentando** é uma atividade experimental clássica dos professores de ciências. Porém nela, os alunos acreditam que não irá ocorrer fermentação na presença de adoçante. Alguns adoçantes também são açúcar, porém com uma sensação de doçura muito maior. Isso faz com que pequenas quantidades adocem.

Na experiência intitulada **Analisando o solo**, verificamos a acidez do solo. Sabemos que há muitos nutrientes nele e a identificação precoce de seus problemas de pH é uma prática importante, pois pode ser caro e difícil corrigir deficiências de nutrientes no solo a longo prazo. Vamos introduzir essa relevante temática com leveza, apenas identificando se a parte solúvel do solo irá apresentar características ácidas ou básicas.

**Maresia** é um experimento que envolve questões cotidianas, principalmente de quem mora próximo ao litoral. Essa atividade envolve um conceito muito importante em química: a corrosão. Nela vamos observar como a presença do sal de cozinha acelera esse fenômeno e compreender por que os objetos metálicos enferrujam mais rápido em regiões próximas ao mar, um conhecimento muito importante para a construção civil, por exemplo.

Por último, e para finalizar com chave de ouro nosso programa, temos a experiência intitulada **Sombras**. Um belíssimo experimento com LEDs de cores diferentes – RGB (*Red, Green e Blue*, em português: vermelho, verde e azul) – que brilham no mesmo ponto de uma superfície branca. Com essas três luzes, podemos criar sombras de sete cores diferentes: azul, vermelho, verde, preto, ciano, magenta e amarelo. Bloqueando diferentes combinações de luzes, pode-se ver sombra de uma outra cor, por exemplo quando bloqueamos as luzes vermelha e verde, obtemos uma sombra azul, se você bloquear apenas uma das luzes, obterá uma sombra cuja cor é uma mistura das outras duas, e assim por diante. Finalmente, se você bloquear todas as três luzes, obterá uma sombra negra. Essa atividade será superdivertida e seus alunos vão amar.

## 4A – AÇÃO E REAÇÃO – PÁGINA 8



### ***O que estudamos em física?***

Na física estudamos interações matéria-energia. Esses estudos definem os ramos básicos das ciências. Nessa área do conhecimento estudamos vários tipos de força, como a magnética e a gravitacional. Também estudamos os conceitos de calor, luz, radiação, som, movimento, eletricidade e muito mais.

### ***O que é a lei da ação e reação?***

Para cada ação tem que haver uma reação igual e oposta. Essa lei foi proposta pelo cientista Isaac Newton e é conhecida como a 3ª Lei de Newton.

### ***Quando a bolinha em movimento e a bolinha estacionária colidem, o que acontece?***

A energia da primeira bola de gude foi completamente transferida para a segunda bola de gude. Ou seja, a bolinha-alvo sofreu uma ação (colisão) e reagiu. Seria impossível para qualquer bola de gude ser atingida e não reagir, pois cada ação tem uma reação igual. A colisão de uma bolinha com a linha formada pelas bolinhas-alvo causará um movimento igual e oposto no lado contrário: a bolinha no final da linha se moverá.

### ***O que aconteceu quando tínhamos mais bolinhas sendo lançadas?***

Observamos que para causar o movimento de uma bola de gude alvo na régua, temos que lançar uma bolinha. Para causar o movimento de duas bolas de gude alvo na régua, temos que lançar duas bolinhas e assim por diante. A colisão de uma bola de gude com massa maior que as outras também pode fazer com que duas bolas de gude se movam.

#### **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.

Nessa experiência as leveduras produziram gás carbônico, o que inflou o saco plástico. No saco plástico 3 também não ocorreu fermentação, pois não havia uma fonte de energia, já que foi adicionado adoçante e, não, açúcar.

### ***Quais são os possíveis efeitos negativos dos adoçantes para a saúde?***

O consumo de substâncias artificiais não é indicado para crianças pequenas rotineiramente, já que não são metabolizadas e absorvidas pelo organismo. Além disso, adoçantes artificiais, por exemplo, podem causar mudanças no apetite e nas preferências gustativas das crianças. Algumas situações específicas, como no caso de crianças com diabetes, devem ter acompanhamento médico. Nesse caso, geralmente as crianças são aconselhadas a controlar o consumo de açúcar e a usar adoçantes naturais. Estudos recentes apontam que o uso contínuo de adoçantes pode desenvolver diabetes do tipo 2 em adultos.

#### **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).

## 4E – FERMENTANDO – PÁGINA 32



### ***O que é fermento biológico em pó?***

O fermento biológico é composto por uma levedura chamada *Saccharomyces cerevisiae*. Esse fungo está presente na produção de diversos produtos, como pães, pizzas, queijos, cervejas, vinhos, entre outros. Além disso, ela é o principal microrganismo produtor de biocombustíveis e outros produtos biotecnológicos.

### ***Por que usamos água morna nessa experiência?***

O fermento biológico é um ingrediente “vivo” que está “dormindo”, pois está seco e sem alimento. Temos que propiciar um ambiente que estimule seu crescimento, o que conseguimos com a água morna, pois ela facilita o contato entre as partículas de fermento e açúcar. Se utilizarmos água fria, a fermentação demorará mais para acontecer; e se utilizarmos água muito quente, podemos inativar (“matar”) o fermento.

### ***O que é o açúcar comum?***

A sacarose é o tipo de açúcar mais comum. Muitas vezes chamado de “açúcar de mesa”, é um carboidrato natural encontrado em muitas frutas e plantas. O açúcar que consumimos geralmente é extraído da cana-de-açúcar.

### ***O que é um adoçante?***

Um adoçante é uma substância adicionada a alimentos ou bebidas para conferir o sabor de doçura. Existem vários tipos de adoçantes: sorbitol, manitol, isomaltitol, maltitol, sacarina, ciclamato, aspartame, estévia, acesulfame-K, sucralose, neotame, lactitol, xilitol e eritritol. Alguns adoçantes são naturais, como a estévia e o xilitol. Outros são sintéticos, como por exemplo a sucralose, que é um adoçante derivado da sacarose.

### ***Em quais sacos plásticos ocorreu fermentação? Quais foram os indícios?***

No saco plástico 1 não ocorreu fermentação, pois não havia uma fonte de energia. Esse ensaio é conhecido como controle. Já no saco plástico 2 ocorreu fermentação, pois além do fermento biológico e água, adicionamos açúcar como fonte de energia.

EF02CI01: Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.

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.

## 4B – CARACOL COM CONCHA DE CRISTAL – PÁGINA 14



### ***O que é uma solução?***

Uma solução é uma mistura de duas ou mais substâncias puras que se apresenta homogênea.

### ***Por que utilizamos água quente para dissolver o sal?***

A solubilidade de uma substância depende do solvente utilizado, da temperatura e da pressão. Alguns sais aumentam sua solubilidade em água quente. Desse modo conseguimos dissolver mais sal e ter cristais mais bonitos.

### ***Por que em um determinado momento o sal especial deixa de dissolver?***

Chega um determinado momento que a água disponível para dissolver acaba. Quando acontece isso, temos o que chamamos de solução saturada (cheia).

### ***O sal que não dissolveu desce para o fundo do copo. Por que isso acontece?***

O sal é mais denso que a solução. Esse sal que fica no fundo do copo é chamado de corpo de fundo.

### ***A solução morna que foi transferida para o outro copo é homogênea ou heterogênea?***

A solução que apresenta o corpo de fundo é heterogênea. Já a que foi transferida para o segundo copo é homogênea, pois não conseguimos ver o sal nela dissolvido.

### **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.

EF02CI01: Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.

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

EF02CI01: Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.

EF02CI03: Discutir os cuidados necessários à prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, eletricidade, produtos de limpeza, medicamentos etc.).

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.

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

## 4D – BOMBAS DE BANHO – PÁGINA 26



### ***Você sabe o que são misturas homogêneas?***

As misturas são sistemas formados por duas ou mais substâncias puras (componentes). Elas podem ser classificadas como homogêneas, que apresentam uma única fase, e heterogêneas, que apresentam duas ou mais fases.

### ***Você sabe o que são compostos efervescentes?***

No dicionário, a palavra “efervescente” pode ser um adjetivo como “agitado”. Já em ciências, o termo “efervescência” significa o fenômeno da liberação de gás dentro de um líquido. Nesta experiência, a efervescência é o resultado de uma reação química que ocorre entre diferentes ingredientes dentro da bomba de banho.

### ***Qual a ciência das bombas de banho?***

A química das bombas de banho envolve uma reação ácido-base entre o ácido cítrico e o bicarbonato de sódio. À medida que uma bomba de banho se dissolve e seus componentes se dispersam na água do banho, os prótons do ácido cítrico se combinam rapidamente com o bicarbonato de sódio, um composto básico, gerando o gás carbônico.

### ***Por que as bolhas sobem?***

Como o produto é gasoso, ele é menos denso que a solução, gerando o efeito do borbulhamento. Quando encontra a superfície, esse gás sai e se perde na atmosfera.

### ***Por que as bombas de banho reagem apenas na presença de água?***

Para reagir, as substâncias sólidas precisam se dissolver. Em água, elas se dissolvem, formando o que chamamos de íons. Esses íons se movimentam pela água, colidem e reagem.

#### **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.

## 4C – FILTRANDO COM CARVÃO – PÁGINA 20



### **Qual a diferença entre adsorção e absorção?**

Na adsorção, a substância fica retida na superfície do sistema. Por exemplo, o granulado no brigadeiro fica adsorvido. Por outro lado, na absorção, a substância entra dentro do sistema, por exemplo, a água que fica dentro da bucha de banho. Neste caso, dizemos que a bucha absorveu a água.

### **O que é superfície de contato?**

A superfície é o exterior de qualquer coisa; é a camada superior de algo. A terra, uma bola de basquete e até o seu corpo têm uma superfície. Um comprimido bem amasadinho dissolve mais rápido em água que um comprimido inteiro. Isso acontece porque o pó tem maior superfície de contato. O açúcar refinado tem maior superfície de contato que o açúcar cristal. Neste experimento, o carvão tem uma elevada superfície de contato, pois é um pó bem fininho.

### **Quais propriedades o carvão possui para ser um bom adsorvente?**

Se pegarmos um pedaço de carvão e o observarmos de perto, perceberemos que ele tem baixa densidade e alta porosidade. Ele contém mesoporos e microporos. Os mesoporos são poros com diâmetro entre 2 e 50 nanômetros e os microporos apresentam poros com diâmetro menor que 2 nanômetros. Nesses poros, as substâncias caminham e ficam adsorvidas se tiverem afinidade. Neste experimento, a interação ocorre porque as moléculas de corante possuem grande afinidade com o carvão.

### **Por que utilizamos carvão em pó bem fininho?**

Na forma de pó fino, o carvão fica com uma área superficial (superfície de contato) bem maior, o que melhora sua interação com os corantes, por exemplo.

### **Quais foram as características do filtrado?**

A grande maioria das moléculas de corante ficou adsorvida no carvão. Alguns grãos de carvão, contudo, conseguem passar pelo papel de filtro, deixando o filtrado sujo.

### **Quais estratégias poderíamos utilizar para deixarmos o filtrado mais límpido?**

Poderíamos utilizar um papel de filtro com poros menores, refiltrar utilizando um novo papel de filtro ou deixar o carvão residual decantar.

**O que dissolve mais rápido em água: sal grosso de churrasco ou sal de cozinha? Explique.**

O sal de cozinha dissolve mais rápido pois ele tem mais contato com a água. Desse modo, dizemos que o sal de cozinha tem alta superfície de contato, enquanto o sal grosso de churrasco tem baixa ou pouca superfície de contato.

### **Por que essa filtração é especial?**

Chamamos essa filtração de especial porque ela utiliza carvão ativo. Por possuir alta superfície de contato, o carvão ativo é um bom adsorvente. Devido a essa característica é que ele retém o corante e a essência do refrigerante.

Esse recurso também é utilizado na purificação de água, remoção de cheiros indesejados, lavagem gástrica etc.

### **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.

EF02CI01: Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc.) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado.

EF02CI03: Discutir os cuidados necessários à prevenção de acidentes domésticos (objetos cortantes e inflamáveis, eletricidade, produtos de limpeza, medicamentos etc.).

EF02CI05: Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral.

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.

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).

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