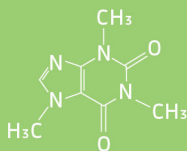




VOL 2



# **Química**

## **EM CONTOS:**

### **Conceitos Gerais**

Fabrcia de Castro Silva  
Andr Messias Ribeiro Simoes  
Edneide Maria Ferreira da Silva  
Orgs.

***Química***  
***EM CONTOS:***  
Conceitos Gerais



Fabrcia de Castro Silva  
Andr Messias Ribeiro Simões  
Edneide Maria Ferreira da Silva  
Orgs.

***Química***  
***EM CONTOS:***  
Conceitos Gerais

**VOL 2**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ



**Reitor**

Gildásio Guedes Fernandes

**Vice-Reitor**

Viriato Campelo

**Diretor do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros**

Juscelino Francisco do Nascimento

**Projeto Gráfico. Capa. Diagramação**

Jéssica Almondes S. Saraiva

**Revisão**

Flaviana de Castro Silva

**FICHA CATALOGRÁFICA**

**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca José Albano de Macêdo**

**Q7** Química em contos: conceitos gerais./ Fabrícia de Castro Silva, André Messias Ribeiro Simões, Edneide Maria Ferreira da Silva (Orgs.) – [Picos] : [s. n.], [2024].  
94 f.: il. Color.

v. 2

Cartilha desenvolvida pelos discentes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo./ UFPI/ Picos/ PI.

Elaboração dos discentes do CSHNB/UFPI, Campus Picos, PI.

1. Química-contos. 2. Educação do campo. 3. Química-histórias.

I. Silva, Fabrícia de Castro. II. Simões, André Messias Ribeiro. III. Silva, Edneide Maria Ferreira da. Título.

**CDD 540**

**Elaborado por Sérvulo Fernandes da Silva Neto CRB 15/603**



## **INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES**

### ***André Messias Ribeiro Simões***

Possui graduação em Licenciatura Plena em Química e mestrado em Química pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). É especialista em Gestão em Educação Profissional e Tecnológica pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e em Docência para o Ensino Superior pelo Instituto de Ensino Superior Múltiplo (IESM). Sua experiência inclui atuação como professor de química no ensino fundamental e médio em escolas públicas e privadas e como professor preceptor do programa de residência pedagógica do Instituto Federal de Alagoas (IFAL).

### ***Daniel de Melo dos Santos***

Licenciatura plena em Química pela Universidade Estadual do Piauí (2018). Pós-graduação em Ensino de Química pela Faculdade Única de Ipatinga (2020). Professor de química pela rede estadual do Piauí no município de Lagoa de São Francisco.

### ***Douglas Lima de Oliveira***

Possui graduação em Licenciatura plena em Química pela Universidade Estadual do Piauí (2018). Possui Especialização em Docência no Ensino Superior pela Faculdade Única de Ipatinga. Atua como professor de química pela rede estadual de Educação do Piauí no Município de Milton Brandão.

### ***Francisco das Chagas Medeiros Santos***

Possui graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Estadual do Piauí (2014 a 2018). Possui

Especialização em Metodologia do Ensino de Química e Biologia pela Faculdade Única de Ipatinga. Atualmente é Policial Militar do Piauí.

### ***Fabricia de Castro Silva***

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Piauí (2011), possui Mestrado em Ciência dos Materiais pela mesma instituição (2014) e Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais (2019). Durante o doutorado, realizou um estágio de doutorado-sanduiche no Laboratoire d'Archeologie Moleculaire et Structurale, na Université Pierre et Marie Curie - Sorbonne Université, em Paris, França, através do Programa CAPES/COFECUB, de Maio/2018 a Abril/2019. Atualmente, está cursando Pedagogia na Universidade Cruzeiro do Sul, faz pós-doutorado em Ensino de Química na UFPI e é professora no curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos-PI. Coordena o Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre o Ensino de Ciências (NEsPEC) e é integrante do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências da UFPI (NUPEC).

### ***Helena Pires Pereira***

Possui graduação em Química pela Universidade Federal do Piauí (2013). Professora de Ciências da Rede Privada de ensino do estado do Piauí.

### ***Mirna Sales Loiola Rosa***

Doutora e mestre em Ciências e Engenharia dos Materiais pela Universidade Federal do Piauí. Graduada em licenciatura em Química pelo Instituto Federal do Piauí. Tem experiência em docência na educação básica de 2017-2018 e no ensino superior de 2012-2023 na área de química, com ênfase em química Inorgânica e físico-química, atuando principalmente nos seguintes temas: adsorção, adsorvente e adsorbato.

***Patrícia Alves de Abreu e Sousa***

Doutora em Biotecnologia na área de química verde (UFPI). Mestre em Ciência dos Materiais (UFPI) e Licenciada em Química (UFPI). Professora do ensino fundamental e médio da rede particular de ensino.

***Raquel do Nascimento Albuquerque***

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Piauí (2011). Mestre em Ciência dos Materiais (2016) pela mesma Instituição de ensino superior. Professora da Secretaria de Estado da Educação do Piauí.

***Raquel do Nascimento Silva***

Graduada em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal do Piauí (2012). Mestre em Ciência dos Materiais - UFPI, possui Pós-graduação em Gestão e Supervisão Escolar, Docência do Ensino Superior pela Faculdade Evangélica do Meio Norte (2013). Doutoranda de Engenharia e Ciência dos Materiais - UFPI.





O segundo volume do livro “Química em Contos” trata os conceitos gerais da Química por meio de histórias do cotidiano com viés educativo. A proposta é apresentar definições básicas, mas essenciais à compreensão, de maneira lúdica e acessível, despertando a curiosidade e a imaginação dos leitores. Cada capítulo proporciona ao leitor uma experiência de aprendizagem que conecta teoria e prática de forma leve e divertida.

A obra traz narrativas cuidadosamente elaboradas com a finalidade de despertar a curiosidade do leitor sobre o mundo da Química e suas aplicações no cotidiano. O objetivo é proporcionar compreensão acessível e cativante dos princípios químicos, utilizando histórias que contextualizam teorias e práticas científicas de forma envolvente.

O volume dois do livro “Química em Contos” amplia a abordagem iniciada no volume 1, multiplicando as possibilidades de ampla compreensão dos conceitos gerais da química, sempre com o objetivo de tornar o aprendizado uma experiência prazerosa e significativa. Os temas abordados incluem:

- ➔ **História da Química:** Explorando os principais marcos históricos da química e a evolução dessa Ciência.
- ➔ **Composição do Átomo:** Apresentando a evolução dos modelos atômicos, suas subpartículas, propriedades e distribuição eletrônica.
- ➔ **Conceitos Iniciais:** Abordando propriedades químicas e físicas, ácido, base, sais e óxidos, estados físicos da matéria, exemplificação de matéria, corpo e objeto, sempre relacionando com o cotidiano de um modo geral.
- ➔ **Tabela Periódica:** Trazendo a história da organização,

camadas eletrônicas, regra do octeto, até as propriedades periódicas.

- ➔ **Ligações:** Explicação detalhada dos tipos de ligações, exemplificando moléculas e sua geometria.  
*Reações:* Apresentando reações de ionização, neutralização e discussão sobre força de atração.
- ➔ **Gases:** Enfatiza as propriedades dos gases, expansibilidade e difusibilidade.

Este livro é uma ferramenta para professores, estudantes e entusiastas da química, pois traz uma abordagem diferenciada e inovadora.

É uma jornada através dos conceitos básicos e fundamentais da química, apresentados de maneira acessível e divertida. Cada conto oferece oportunidades de aprendizado e reflexão sobre a importância da química no cotidiano, incentivando o leitor a explorar e apreciar essa ciência fascinante.

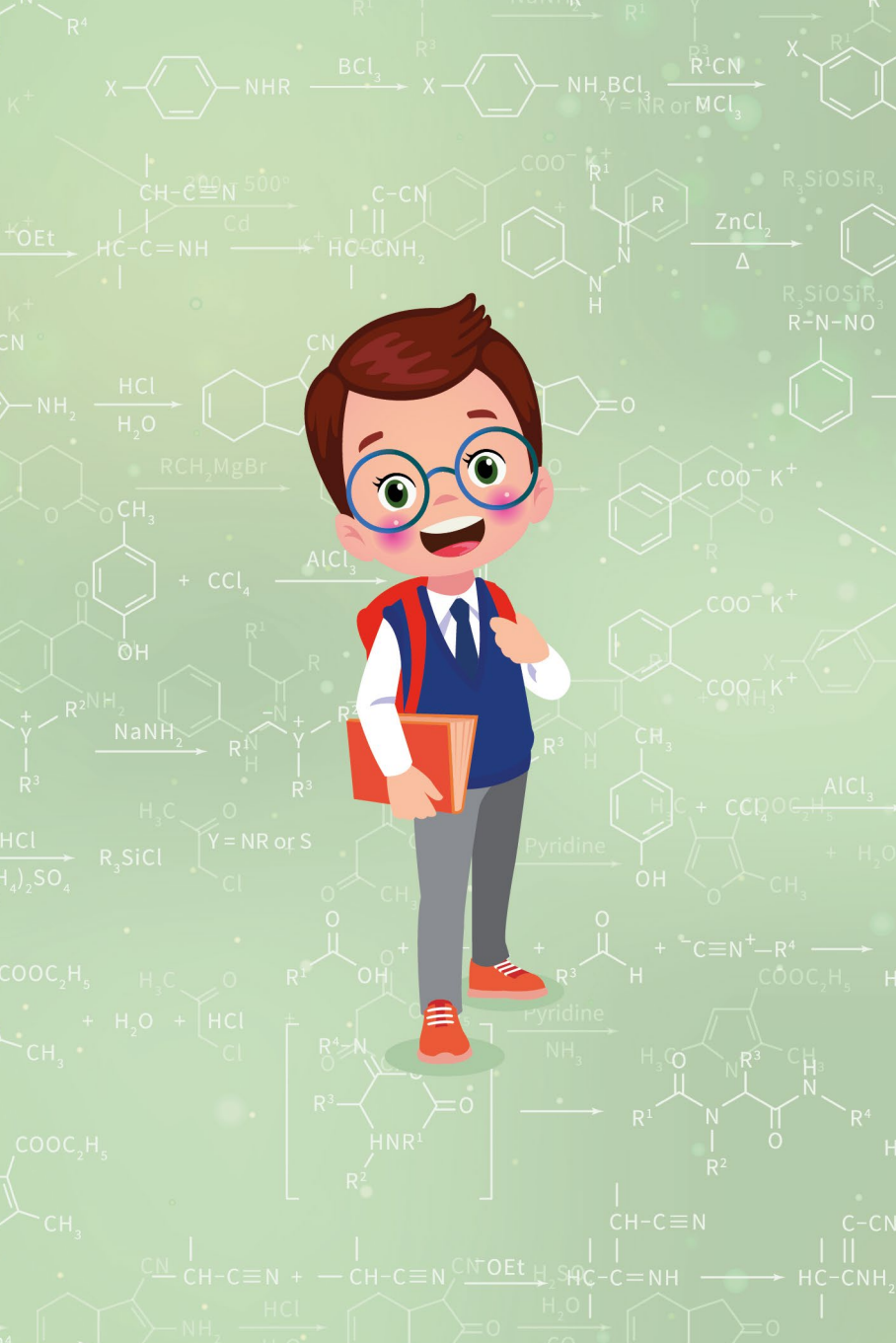
Desejamos que os contos aqui apresentados possam inspirar novos entusiastas da química e contribuir para ampliar a compreensão e valorização desse componente curricular.

**Organizadores.**



## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Uma dose de química.....</i>  | <b>13</b> |
| <i>Amizades no laboratório.....</i>  | <b>21</b> |
| <i>Um final de semana com meu pai.....</i>   | <b>27</b> |
| <i>Sr. Átomo e os modelos atômicos.....</i>  | <b>35</b> |
| <i>Tabela periódica: uma questão de organização.....</i>                                 | <b>41</b> |
| <i>Diálogos na floresta: aulas de química entre uma<br/>cigarra e uma formiga.....</i>   | <b>51</b> |
| <i>A saga do loiro perfeito.....</i>   | <b>61</b> |
| <i>Subindo ao céu.....</i>   | <b>69</b> |
| <i>Desuendendo o mundo invisível: a aventura de Paula<br/>nas ligações químicas.....</i> | <b>77</b> |
| <i>Um louco sonho químico.....</i>   | <b>87</b> |



# Uma dose de química

*Patrícia Alves de Abreu e Sousa*

Amaurílio era um jovem de 14 anos que se perguntava por que existiam tantos astros que brilhavam à noite, de onde viemos e para onde vamos. Ele também queria saber por que existem tantos animais e plantas diferentes, objetos sem vida e o que era a vida e quem tinha poder sobre ela.

Um dia, enquanto pensava sobre tudo isso, Amaurílio ouviu no noticiário que um museu do mundo científico havia chegado à sua cidade. Ele viu nessa notícia a oportunidade de aprender mais e encontrar respostas para suas perguntas. Assim que seu pai, senhor Antônio, chegou do trabalho, Amaurílio pediu para que ele o levasse ao museu.

Logo de manhã, o menino e seu pai foram à tão esperada visita. Quando chegaram lá, viram um ambiente totalmente diferente do que esperavam. Um senhor barbado com um cajado na mão e um chapéu estranho, que se apresentava como alquimista, veio ao encontro deles e disse:

— Meus filhos, saibam que a ideia de criar um termo para tudo que ocupa lugar no espaço foi aceita por nós, alquimistas. Estudávamos ciências exatas como química, física, biologia e matemática; ciências humanas como filosofia, geografia e história, e ciências da saúde como a medicina, além de outras como a antropologia e a astrologia.

E continuou:

— Éramos pessoas brilhantes! Muitas vezes, confundidas com bruxos por prepararmos poções, estudarmos plantas ou testarmos combinações de ingredientes. Fomos perseguidos por acreditarem que estávamos fazendo feitiçaria.

Então Amaurílio entendeu que os alquimistas estavam tentando desvendar o mundo, entender por que tudo existe e como era formado. Eles testavam e desenvolviam soluções usando diversas plantas e ingredientes, formulando hipóteses sobre a existência da vida, dos objetos e da matéria. Amaurílio e S. Antônio continuaram prestando atenção na fala do alquimista. Que prosseguia falando:

— Naquela época, descobrimos que o planeta Terra era constituído de substâncias e acreditava-se que havia apenas quatro elementos formadores de tudo: fogo, água, terra e ar. Estes se combinavam em diversas proporções e formavam tudo que existia.

Então o senhor Antônio indagou o velho alquimista:

— Mas como apenas quatro substâncias poderiam dar origem à vida, aos objetos, às plantas, aos astros e aos seres inanimados?

O sábio o respondeu:

— Foi uma longa investigação. Alquimistas em seus laboratórios e pensadores formulando ideias até que descobriram que o mundo era formado por muitas substâncias, chamadas elementos químicos. A menor parte de uma matéria é o átomo, formado por um núcleo contendo cargas positivas, chamadas prótons, e cargas neutras, os nêutrons. Ao redor desse núcleo, estão os elétrons em orbitais. Isso foi uma grande descoberta para Amaurílio e seu pai. O sábio continuou falando:

— Com o passar dos anos, cientistas, químicos, físicos, matemáticos e biólogos investigaram cada elemento químico, criaram a Tabela Periódica e a aperfeiçoam a cada dia. Os elementos químicos foram agrupados de acordo com suas propriedades químicas e físicas e o mundo passou a conhecer as diferentes substâncias que compõem a matéria.

Amaurílio concordou e acrescentou que hoje sabemos que o ar que respiramos é constituído por uma mistura de elementos químicos puros e compostos, como gás nitrogênio

(N<sub>2</sub>), gás oxigênio (O<sub>2</sub>), vapor de água (H<sub>2</sub>O), gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e outros. Ele entendeu que podemos estudar a composição das substâncias e misturas de toda a matéria.

Enquanto Amaurílio pensava sobre isso, o velho alquimista saiu da sala, dando lugar a um homem de jaleco branco e óculos, que se apresentou como cientista. Ele começou a falar:

— Os cientistas buscaram uma linguagem universal para as substâncias, para que todas as pessoas no mundo pudessem entender a composição da matéria. Surgiu então o mol, que expressa a quantidade de partículas de uma substância. Um mol corresponde a  $6,022 \times 10^{23}$  partículas. O cientista que desenvolveu essa linguagem foi Avogadro, e esse número é conhecido como número de Avogadro.

Seu Antônio e Amaurílio apenas observavam calados. O cientista continuou:

— Além disso, nós, cientistas, começamos a avaliar quanto de cada substância contém em um mol. Por exemplo, a massa molar do elemento químico carbono (C) é 12 gramas. Os cientistas provaram que em 1 mol de C contém 12 gramas e que essa massa contém  $6,022 \times 10^{23}$  átomos de carbono.

Antes dessa explicação, a Tabela Periódica parecia um mistério para Amaurílio, mas ao observar um exemplar da Tabela Periódica no museu, verificaram que a massa molar do Sódio (Na) era 23 g/mol e a do Ouro (Au) era 196,97 g/mol. Ele aprendeu que esses valores são universais.

Enquanto Amaurílio e seu pai se empolgavam com as massas molares dos elementos na Tabela Periódica, o cientista saiu da sala e entrou um matemático que disse:

— Estão gostando dessa dose de Química? E que tal misturar um pouco de Matemática com Química? Sabia que matemática e química têm tudo a ver? Calculamos o tempo que esperamos o ônibus, o trajeto até a escola, quantas horas dormimos. A matemática faz parte da nossa vida e combina muito com a química.



— No século XVIII, o cientista Jeremias Benjamin Richter (1762-1807) acreditava que todas as ciências faziam parte da matemática. Ele criou o termo “Estequiometria”, que significa “medida de elementos”. Nos laboratórios e indústrias, é preciso calcular quantidades de reagentes e produtos formados em uma reação. Por exemplo, em refrigerantes, produtos de higiene e remédios.

Então Amaurílio e S. Antônio perceberam que os cientistas estudam a composição e a proporção entre os ingredientes para que o produto tenha eficácia. O matemático explicou:

— Vamos usar o exemplo dos refrigerantes de cola. Duas empresas famosas vendem esse produto, mas o sabor é diferente. Isso acontece, porque, mesmo usando os mesmos ingredientes, a proporção entre eles é diferente. A química e a matemática explicam isso.

Amaurílio, empolgado, interrompeu o matemático:

— Podemos ver isso também na indústria de cosméticos. Protetores solares com tempos de duração diferentes têm os mesmos ingredientes, mas a proporção é diferente.

E seu pai lembrou:

— Lembro de um ditado de Paracelso, um cientista do século XVI: “A diferença entre o remédio e o veneno é só a dose”. O que isso significa, quimicamente?

O matemático concluiu:

— Sim, a proporção e a quantidade de um composto promovem diferentes ações. No caso dos refrigerantes, o sabor; nos cosméticos, a eficácia; e nos remédios, a dose correta. A formulação de qualquer matéria é baseada na sua composição e proporção.

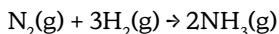
Então Amaurílio perguntou:

— O que seria interessante saber sobre proporções?

E o matemático respondeu:

— Entender sobre proporções é saber que o número de mols de uma substância no reagente deve ser igual à proporção

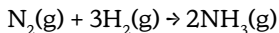
da substância no produto. Por exemplo, na reação para formar o gás amônia:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ . Nos reagentes, as moléculas de nitrogênio e hidrogênio são diatômicas, logo têm dois átomos de cada substância. Nos produtos, há um átomo de nitrogênio ligado a três de hidrogênio. Para igualar essas proporções, balanceamos a equação:



— Balancear a equação é fundamental para obter informações quantitativas reais. Assim, vemos a proporção entre a quantidade de cada substância nos reagentes e nos produtos. Com uma reação balanceada, podemos fazer cálculos estequiométricos, como saber o número de mols, a quantidade em gramas, o volume e o número de moléculas.

— Na química, chama-se balanceamento de reação, no qual são atribuições numéricas para que a reação apresente proporções iguais nos reagentes e produtos e, dessa forma, esteja de acordo com a Lei de Proust, que informa: a proporção numa reação se mantém constante, ou seja, os reagentes vão se transformar em produtos, mas a proporcionalidade da composição se mantém constante.

— No exemplo da reação de formação do gás amônia, é preciso seguir a Lei de Proust. Logo, ao balancear a equação, se obtém:



— Na estequiometria, é fundamental balancear a equação, pois desse modo se tem informações quantitativas reais. Assim, se observa que há proporção entre a quantidade de cada substância presente nos reagentes e nos produtos.

— A partir de uma reação balanceada, podemos realizar diversos cálculos estequiométricos. Usando a massa molar, podemos determinar o número de mols de cada componente

da reação, quantas moléculas ou partículas participam da reação e quantos gramas de uma substância são formados a partir de uma quantidade específica de moléculas. Também é possível entender a importância das reações consecutivas, assim como identificar reagentes em excesso e reagentes limitantes. Concluiu o matemático.

Ao acabar a visita ao museu, Amaurílio e seu pai perceberam que a ciência investiga a interação e a proporção que compõem a matéria, buscando inovar, seja na formação de uma liga metálica mais resistente à corrosão, um alimento mais saboroso, um cosmético menos agressivo à pele ou na formulação de medicamentos. Assim, a estequiometria é a dose de química que abre nossos horizontes, mostrando que o mundo está mudando e que os cientistas salvam vidas e transformam a matéria para melhorar nossas vidas.

### ● ● ● ● ● **ATIVIDADE PROPOSTA** ● ● ● ● ●

- 01.** *Qual a importância de conhecer as proporções de uma reação química?*
- 02.** *O que significa estequiometria?*
- 03.** *Qual a necessidade de seguir a Lei de Proust?*
- 04.** *Como é possível calcular o número de mols com base na massa molar?*
- 05.** *Qual é a importância do número de Avogadro na química, segundo o cientista do museu?*

## Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- História da Química;
- Composição do átomo;
- Balanceamento de uma reação;
- Número de Avogadro;
- Conceitos envolvendo estequiometria;
- Lei de Proporcionalidade;
- Reações que envolvem o cálculo de número de mols com base na massa molar;
- Massa molar e número de partículas.

## SUGESTÃO DE LEITURA



OKI, M. C. M. O conceito de elemento da antiguidade à modernidade. **Química Nova na Escola**, n. 16, p. 21-25, 2002.

PRICINOTTO, G.; PRIMO, J. O. Experimentando e “Adoçando” o Ensino de Química: das dificuldades em estequiometria à confecção de alfajores. **Educação Química em Punto de Vista**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2020.

LIMA, G. M. DE.; BARBOSA, L. C. A.; FILGUEIRAS, C. A. L. Origens e consequências da tabela periódica, a mais concisa enciclopédia criada pelo ser humano. **Química Nova**, v. 42, n. 10, p. 1125-1145, 2019.



*HCL*



*NaOH*



*H<sub>2</sub>O + NaCl*

# Amizades no laboratório

*Fabília de Castro Silva*

*Helena Pires Pereira*

*Raquel do Nascimento Albuquerque*

*Raquel do Nascimento Silva*

Era uma tarde fria de sábado. Passeava pelo laboratório o higroscópico Ácido clorídrico (HCl), sonhando em encontrar um amor assim como o de seus pais, senhor  $H_2$  e dona  $Cl_2$ , que se casaram covalentemente e mantinham uma união muito forte e estável, compartilhando seus elétrons. Quando chegou em casa, questionou os 2 sobre como se conheceram:

— Pai! Mãe! Como vocês se conheceram?

O pai sorridente lhe respondeu:

— Filho, sente-se que a história é longa. E continuou:

— Nunca me encaixei muito bem com os alcalinos, nem com os gases nobres, mesmo mantendo boa relação com estes, sempre fui a exceção da regra, mas sua mãe estabilizou a minha vida. Morei durante muito tempo em uma república de metais alcalinos, mas me sentia incompleto. Por possuir apenas uma camada e características únicas, eu me sentia diferente.

— Nossa, pai! E onde se encontraram pela primeira vez? Perguntou HCl.

— Em uma festa dos não metais, onde estavam presentes vários elementos, dentre eles oxigênio, nitrogênio, selênio e fósforo. Uma em especial chamou minha atenção com sua vasta nuvem eletrônica: era sua mãe, a jovem  $Cl_2$ , em meio a sua família, os famosos halogênios Fluor, Bromo, Iodo e Astato. Fui me aproximando dela.

— E o que você falou para ela?

— Nossa, que cheiro penetrante! Você está linda com esse vestido de 7 camadas eletrônicas em amarelo esverdeado. Ouvi muito falar de você e das suas características corrosivas! Você não leva desaforo para casa, viu!

— E a mamãe, o que respondeu?

Sua mãe se aproximou e completou:

— Eu perguntei: te conheço? Pois quase não avistei aquele rapazinho tão pequeno com apenas 1 elétron. No entanto, senti uma maior afinidade eletrônica que ia aumentando conforme íamos nos aproximando um do outro. Foi amor à primeira vista! Sempre que estávamos juntos, a nossa sintonia era tão grande que precisávamos sempre de muita energia para nos separar. Até o dia em que seu pai me pediu para compartilhar nossos elétrons formando uma ligação por toda vida!

HCl ficou bastante feliz em conhecer a história de seus pais e sua origem e, mais do que nunca, sentia a necessidade de fazer novas amizades. Ele sabia que precisava entender suas reações e aprender a controlar sua natureza corrosiva.

Por ser um rapaz muito volátil, HCl necessitava ficar constantemente em seu frasco fechado, para assim manter a sua concentração. É um ácido forte, sufocante e muito tóxico. Já havia tido um amigo, um óxido, mas ele não gostou dos sais formados.

Na manhã seguinte, ao fazer o seu passeio pelas bancadas do laboratório, HCl encontrou um composto diferenciado que o deixou desconcentrado: era a Água. Ele queria alguém para desabafar e a Água explicou de imediato o perigo dessa amizade. Ela o orientou:

— HCl, posso ser sua amiga, mas devo lhe explicar que devemos ter cuidado, pois eu não posso lhe abraçar. Essa função pertence a você! Se o abraço partir de mim, nossa amizade será explosiva!

Quando estava em conflito, HCl procurava sua amiga Água a quem chamava carinhosamente de  $H_2O$ . Ela o ionizava e ele se sentia diluído. HCl sempre encontrava na Água o seu

ponto de apoio, sendo considerado higroscópio.

Ao perceber sua tristeza,  $H_2O$  falou muito bem de uma amiga sua, a base NaOH.

— Vocês são bem parecidos: ela também é corrosiva, tóxica e libera íons na minha presença. Ah! E ambos são eletrolíticos!

Ele empolgado disse:

— Preciso reagir com essa base e observar os produtos que são gerados.

A Água rapidamente foi encontrar a base NaOH, uma amiga que também vivia no laboratório. Ao se conhecerem, HCl e NaOH sentiram uma atração química instantânea. Ambos eram corrosivos, tóxicos e liberavam íons em contato com a água, mas suas personalidades se complementavam de maneira intrigante.

NaOH, conhecida por sua natureza alcalina, era firme e resiliente, capaz de neutralizar até os ácidos mais fortes como HCl. Sua presença era marcante, com um caráter forte que muitas vezes intimidava outros compostos. Mas havia algo em HCl que despertava sua curiosidade. Quando finalmente se encontraram, a interação entre eles foi imediata e cheia de energia.

Juntos, eles formavam uma dupla dinâmica, pronta para explorar novas reações e gerar produtos fascinantes. A cada encontro, a reação era intensa: HCl e NaOH se uniam em uma explosão de energia, liberando calor e formando novos compostos. Sempre que se misturavam, o resultado era a criação de cloreto de sódio ( $NaCl$ ) e água ( $H_2O$ ), uma combinação simples, mas que simbolizava a perfeita harmonia entre dois opostos.

HCl, acostumado à sua natureza corrosiva e volátil, sentia-se estranhamente calmo na presença de NaOH. Ela trazia um equilíbrio que ele nunca havia experimentado antes, ela o neutralizava. Por sua vez, NaOH encontrava em HCl um parceiro que desafiava sua força, alguém com quem poderia



compartilhar uma conexão profunda e transformadora.

Juntos, exploravam o laboratório, realizando experimentos e descobrindo novas propriedades químicas. Sua união não apenas resultava em novas substâncias, mas também em um entendimento maior de suas próprias naturezas. NaOH ajudava HCl a controlar sua agressividade, mostrando-lhe como suas reações poderiam ser usadas de maneira produtiva e segura.

Eles se tornaram conhecidos no laboratório como a “dupla neutra”, pois sempre que se encontravam, suas reações resultavam em uma solução neutra, um perfeito equilíbrio entre ácido e base. Essa fama atraiu a atenção de outros compostos, que vinham buscar conselhos e aprender com suas experiências.

### ATIVIDADE PROPOSTA

01. *Quais são os elementos que formam o composto HCl e como eles se ligam quimicamente?*
02. *O que são as “7 camadas” mencionadas no vestido de  $Cl_2$  e como elas se relacionam com a estrutura atômica do cloro?*
03. *Descreva as reações químicas que foram mencionadas no texto.*
04. *O que significa ser higroscópico e como isso se aplica ao HCl no texto?*
05. *Explique por que a expressão “Dupla neutra” se aplicou à relação de NaOH com o HCl.*

## Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Ligações Covalentes;
- Propriedades dos Ácidos e Bases;
- Estrutura Atômica e Camadas Eletrônicas;
- Reações de Ionização e Dissociação em Solução Aquosa;
- Afinidade Eletrônica;
- Higroscopicidade;
- Decantação, filtração, Cloração e flotação.

## SUGESTÃO DE LEITURA



SOUZA, C. R.; SILVA, F. C. Discutindo o contexto das definições de ácido e base. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 1, p. 14-18, 2018.

TRINDADE, J. O. **Ensino e aprendizagem significativa de ligações químicas por meio de mapas conceituais.** Dissertação (Mestre profissional em Química) - Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, p. 216, 2011.

MORAES, K. S. S.; DALL'ONDER, L. P.; NICHELE, A. G. Elaboração de materiais didáticos lúdicos no ensino de propriedades periódicas para o ensino médio. In: **4º Seminário de Educação Profissional e Tecnológica (SEMEPT)**. 2018.



# Um final de semana com meu pai

Daniel Melo dos Santos

Em uma pequena cidade do interior do Piauí, vivia o casal Antônio e Maria junto com sua filha adolescente, Ana. Antônio, recém-formado em Química, estava empregado como professor em uma escola estadual. Maria dividia seu tempo entre cuidar da casa pela manhã e trabalhar na residência de uma senhora durante as tardes. Ana, uma garota curiosa e inteligente, estava no 9º ano do ensino fundamental.

Numa sexta-feira, Maria precisou viajar para Teresina para fazer alguns exames médicos, tendo que deixar Antônio responsável pela casa e por Ana durante o final de semana. Na manhã seguinte antes da viagem, Ana pergunta:

— Mãe, quem vai cozinhar para mim e para o papai?

— Seu pai irá cuidar disso. Responde sua mãe.

No dia seguinte à viagem de sua mãe, Ana ao acordar logo encontra o café da manhã já na mesa, preparado por seu pai.

— Como sua mãe não está aqui, vamos fazer as coisas juntos, filha. Disse Antônio.

Ana concordou e pensou em aproveitar o tempo junto com seu pai para tirar algumas dúvidas de química.

— Pai, estou com dificuldades em química e preciso de sua ajuda. Na escola estamos estudando os estados físicos da matéria e suas transformações.

— Tudo bem, minha filha, mas primeiro vamos juntos fazer a limpeza da casa e depois preparar o almoço. Disse Antônio. Após toda a limpeza, organização da casa e preparo

do almoço, Antônio pediu que sua filha fosse ao supermercado comprar um saquinho com bolinhas de naftalina para colocar no guarda-roupa.

Enquanto aguardava a volta de Ana, seu pai preparou uma pequena demonstração com alguns objetos para sanar as dúvidas de sua filha. Para isso, utilizou alguns materiais: um pedaço de madeira, um copo d'água e uma seringa de injeção. Quando ela chegou, observou vários objetos sobre a mesa.

Seu pai em seguida logo disse:

— Isso é matéria, minha filha. Ela pode existir em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

— Você já deve ter observado que os sólidos são mais resistentes e têm formas bem definidas. Isso ocorre porque nos sólidos as partículas estão muito próximas umas das outras, interagindo fortemente e mantendo uma posição fixa na estrutura.

O diálogo continua com Ana indagando o que são partículas.

— As partículas são os menores fragmentos de matéria que mantêm as propriedades químicas de um material. Átomos e moléculas são exemplos de partículas. Disse Antônio.

— Observe esse líquido, Ana. Se nós o despejarmos em uma bacia, você verá que o volume permanece o mesmo, mas ele toma a forma da bacia. Isso ocorre porque as forças de atração entre as partículas do líquido são menos intensas do que as observadas nos sólidos, permitindo que o líquido mude de forma.

— Entendi, meu pai! Disse Ana. A menina compreendeu que o tipo de partícula e como essas partículas interagem umas com as outras é o que determina a propriedade e os estados físicos da matéria.

— E o estado gasoso, meu pai? Perguntou Ana. Antônio então pegou a seringa e disse:

— Vamos usar isso para explicar o estado gasoso. Puxe

o êmbolo e coloque o dedo sobre o bico. Agora empurre o êmbolo. O que você percebe? Perguntou seu pai.

— Precisei fazer força para conseguir empurrar o êmbolo. Disse Ana.

Antônio explica que dentro da seringa existem substâncias que ocupam lugar no espaço e possuem massa e, portanto, são classificadas como matéria. O ar dentro da seringa ocupa todo o espaço e dificulta o movimento do êmbolo. Antônio continua:

— Nos gases, as forças de atração entre as partículas são muito fracas e quase inexistentes. Por isso, os gases não têm volume e forma definidos. Ou seja, os gases sempre apresentam a forma e ocupam todo o volume do recipiente que os contêm.

Após tirar as dúvidas de sua filha sobre os estados físicos da matéria, Antônio resolve agora discutir as mudanças de fase.

— Pegue uns cubos de gelo e coloque em um copo. Logo em seguida, coloque água para ferver e observe o que acontece. Disse Antônio.

Ana observou o derretimento dos cubos de gelo enquanto a água aquecida formava vapor. Seu pai então explicou:

— Na química, chamamos esse fenômeno de transformações físicas da matéria. O gelo, antes sólido passando para o estado líquido, chamamos de fusão. A água líquida se transformando em vapor, chamamos de vaporização.

Ana logo em seguida menciona que o contrário da fusão era a solidificação.

— Isso mesmo! Quando a água líquida se transforma em sólido, chamamos de solidificação. Disse Antônio.

Antônio também aproveitou o momento para discutir sobre a condensação do vapor ao observar que algumas gotas d'água se formavam sobre a tampa da panela.

Por fim, ele explicou sobre a sublimação, mostrando as naftalinas:

— As naftalinas diminuem de tamanho passando diretamente do estado sólido para o gasoso. A esse fenômeno chamamos de sublimação. Elas passam do estado sólido para o gasoso sem passar pelo líquido.

Ana então diz:

— Muito obrigada, papai! Na próxima aula de química, todos ficarão impressionados comigo. Sempre que precisar, vou ajudar meu professor com exemplos como os que você me mostrou. Você abriu minha mente para a Química!

— A Química está em tudo ao nosso redor. É uma disciplina fascinante! Disse seu pai.

— Agora, vou tomar um banho e me arrumar para a escola. Disse Ana. Hoje tem aula de Química e estou ansiosa por ela. Tchau, pai!

## ATIVIDADE PROPOSTA

- 01.** *Qual é um dos exemplos de estado físico da matéria mencionado pelo pai de Ana, que tem forma e volume bem definidos?*
- a) *Água fervente*
  - b) *Cubos de gelo*
  - c) *Ar em uma seringa*
  - d) *Naftalinas*
- 02.** *Por que os sólidos têm forma e volume bem definidos?*
- a) *Porque suas partículas estão muito próximas e interagem fortemente.*
  - b) *Porque suas partículas estão muito distantes e se movem livremente.*
  - c) *Porque suas partículas têm forças de atração muito fracas.*
  - d) *Porque suas partículas mudam de forma facilmente.*

- 03. O que acontece durante a vaporização da água?**
- a) A água passa do estado gasoso para o líquido.
  - b) A água passa do estado sólido para o líquido.
  - c) A água passa do estado líquido para o sólido.
  - d) A água passa do estado líquido para o gasoso.
- 04. Qual é o nome dado ao processo em que as naftalinas passam diretamente do estado sólido para o gasoso?**
- a) Fusão
  - b) Solidificação
  - c) Sublimação
  - d) Condensação
- 05. Por que os gases não têm forma nem volume definidos?**
- a) Porque suas partículas estão muito próximas umas das outras.
  - b) Porque suas partículas têm forças de atração muito fortes.
  - c) Porque suas partículas estão muito distantes umas das outras.
  - d) Porque suas partículas mudam de forma facilmente.



## Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Estados físicos da matéria;
- Mudança de fases;
- Aplicações da química no cotidiano;
- Experimentação e observação;
- Partículas constituintes da matéria.

## SUGESTÃO DE LEITURA



BELLAS, R. R. D.; QUEIROZ, I. R. L.; LIMA, L. R. F. C.; SILVA, J. L. P. B. O Conceito de Substância Química e Seu Ensino. **Química nova na escola**, v. 41, n. 1, p. 17-24, 2019.

SCHNETZLER, R. P.; ROSA, M. I. F. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química nova na escola**, v. 8, p. 31-35, 1998.

CHAGAS, A. P. As ferramentas do Químico. **Química nova na escola**, n. 5, p. 18-20, 1997.





# Sr. Átomo e os modelos atômicos

*Douglas Lima de Oliveira  
André Messias Ribeiro Simões*

Em uma pacata cidade do interior reside o sr. Átomo, um super-herói de origem desconhecida que passa seus dias ajudando as pessoas. Ele combate o crime e apaga incêndios. Forte, rápido e destemido ele sempre demonstra grande atenção aos problemas da comunidade.

Num dia ensolarado, o pior acontece. Tudo parecia normal até que chamas e fumaça se espalham em todas as direções, chamando a atenção para um incidente grave: uma das escolas da cidade está sendo devastada pelo fogo. As chamas altas dificultam o resgate. Sr. Átomo precisa intervir, pois toda a comunidade depende de sua ajuda.

E lá se foi ele! Herói a combater o incêndio e salvar a todos com sua força e coragem! Felizmente, tudo ocorreu conforme planejado: adolescentes, professores e funcionários foram resgatados com sucesso. Durante o salvamento, ele conhece um adolescente chamado Pedro, um rapaz muito curioso e amigável. Uma amizade se forma entre os dois e conversas acontecem com frequência. Foi então que Pedro em um desses momentos perguntou:

— Sr. Átomo, como você ganhou esses poderes?

— Não sei ao certo, mas nem sempre os tive. Respondeu sr. Átomo.

Percebendo a curiosidade de Pedro, ele aproveita o momento para explicar que ele está presente em tudo, pois toda matéria é formada por átomos:

— A água, a madeira, o vidro, o ferro, os gases e tudo

a nossa volta é formado por essas partículas que são os constituintes fundamentais de todos os materiais.

Pedro então comenta:

— Sim, é verdade. Em uma de minhas aulas de química, meu professor explicou bastante sobre isso. Falou dos elementos, dos materiais e do quanto a química é fascinante.

Curioso, Pedro olhou para sr. Átomo e perguntou:

— Mas e você, por que é assim tão diferente? Você fala e tem aparência de um ser humano.

— Meus átomos são superdesenvolvidos, pois sou consequência de experiências militares. Por isso, essa forma e esse tamanho. Respondeu sr. Átomo.

Sr. Átomo era engenheiro químico e por isso dominava bem o assunto. Sabia muito sobre física e matemática, mas química era o seu forte. Antes de ser cobaia em programas militares, era também professor universitário. Sempre muito paciente, adorava compartilhar o que sabia.

Para Pedro, ele explicou também sobre os modelos atômicos e sua evolução ao longo do tempo.

— Preste atenção: um dos primeiros a tentar explicar cientificamente a estrutura da matéria e seus constituintes foi o físico, químico e meteorologista britânico John Dalton. Dalton, com base nas leis de outros cientistas, formulou alguns postulados sobre a matéria. Para ele, a matéria era formada por partículas extremamente pequenas chamadas átomos, que eram maciças, indestrutíveis e indivisíveis. Explicou sr. Átomo.

— John Dalton foi o pioneiro então? Indagou Pedro.

— Não, antes de Dalton e outros cientistas, vários filósofos como Leucipo e Demócrito já se questionavam sobre a constituição da matéria. Disse sr. Átomo.

— Mas essas afirmações de Dalton estavam todas corretas? Pergunta Pedro.

— Não, exatamente por isso surgiram várias outras teorias atômicas. Vamos dizer que uma foi aperfeiçoando a outra. Disse o super-herói sr. Átomo.

O diálogo continua com Pedro questionando sobre quem aperfeiçoou a teoria e quais postulados formulados por John Dalton foram questionados.

Sr. Átomo então explica:

— Dalton propôs que o átomo era indivisível. Mas essa teoria foi questionada pelo cientista John Thomson que, através de suas experiências, conseguiu provar que o átomo não era maciço, mas sim divisível em partículas subatômicas. Seu modelo foi chamado de pudim de passas.

— Como assim, modelo de pudim de passas? Pergunta Pedro.

— Isso mesmo, garoto! Segundo o modelo de Thomson, o átomo era um fluido contínuo de cargas positivas e onde estariam distribuídos os elétrons que, por sua vez, possuem cargas negativas. Thomson foi o primeiro a apresentar ideias relativas à estrutura interna do átomo. Explica o sr. Átomo.

— Mas por que a teoria dele não é a mais completa? Questionou Pedro.

Sr. Átomo então explica que o átomo não era exatamente como ele pensava. Havia muito o que se descobrir e por isso novas pesquisas e vários outros experimentos seriam necessários.

Sr. Átomo, já cansado, explica que outras teorias e modelos atômicos foram formulados ao longo do tempo. Essas teorias, segundo ele, foram fundamentais para compreendermos toda a estrutura atômica. Foi nesse momento que Pedro, também já exausto, decidiu ir embora e continuar a conversa em outro momento.

## ATIVIDADE PROPOSTA

- 01.** *Quem é o sr. Átomo e qual é sua ocupação na pacata cidade do interior?*
- a) Médico especialista em tratamento de queimaduras.
  - b) Super-herói que combate crimes e apaga incêndios.
  - c) Professor universitário de química.
  - d) Engenheiro responsável pela infraestrutura da cidade.
- 02.** *Como o sr. Átomo explica a formação da matéria para Pedro?*
- a) Através da discussão sobre a teoria da evolução.
  - b) Explicando os processos de reciclagem de materiais.
  - c) Mostrando como os átomos são constituídos e formam todos os materiais ao nosso redor.
  - d) Descrevendo como os metais são extraídos da terra.
- 03.** *Qual cientista é mencionado como pioneiro na teoria atômica?*
- a) Marie Curie.
  - b) Albert Einstein.
  - c) John Dalton.
  - d) Isaac Newton.
- 04.** *Quem foi o cientista que propôs o modelo atômico conhecido como “pudim de passas”?*
- a) John Dalton.
  - b) Ernest Rutherford.
  - c) Dmitri Mendeleev.
  - d) J.J. Thomson.

05. Por que o modelo de “*pudding de passas*” de J.J. Thomson foi questionado?

- a) Porque não explicava a presença de elétrons.
- b) Porque não considerava a existência de prótons.
- c) Porque foi baseado em observações sem fundamento experimental.
- d) Porque novas descobertas mostraram que o átomo tinha uma estrutura mais complexa do que ele propôs.

### Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Teoria atômica;
- Estrutura do átomo;
- História da química.

### SUGESTÃO DE LEITURA



LOPES, B. E. R.; GOMES, B. M. Dos filósofos gregos à Bohr: uma revisão histórica sobre a evolução dos modelos atômicos. **Revista Ifes Ciência**, v. 4, n. 2, p. 122-139, 2018.

VIANA, H. E. B.; PORTO, P. A. O processo de elaboração da teoria atômica de John Dalton. **Química nova na escola**, v. 1, n. 7, p. 4-12, 2007.

CHASSOT, A. Sobre prováveis modelos de átomos. **Química nova na escola**, v. 1, n. 3, p. 3, 1996.





# Tabela periódica: uma questão de organização

*Fabrcia de Castro Silva*

Era uma bela tarde ensolarada de agosto. Meu filho de dez anos e eu estávamos brincando de “acampamento” no quintal de nossa casa quando fui surpreendida com uma pergunta nada comum para uma criança dessa idade, especialmente nas circunstâncias de um acampamento:

— Mãe, semana que vem estudaremos um novo conteúdo em ciências e precisarei levar uma redação falando sobre um elemento químico. É verdade que tudo que vejo é composto de átomos? Minha professora disse isso, mas não consigo entender como isso faz sentido. E isso não sai da minha cabeça.

Por sorte, sou graduada em Química, então tentei responder da forma mais didática possível:

— Querido, veja bem, o que sua professora disse é verdade. Na natureza, existem diferentes tipos de átomos. Tudo que nossos olhos podem ver (plantas, pessoas, objetos), bem como o que não pode ser visto, como o ar que respiramos, é composto por átomos.

Ele franziu a testa diante desta afirmativa e retrucou:

— Então existem milhões e milhões de átomos diferentes?

— Não foi isso o que eu disse, Eduardo. Vamos esclarecer alguns pontos para que você não forme conceitos equivocados. Respondi calmamente.

E continuei:

— Atualmente, existe uma quantidade definida e limitada de elementos conhecidos. E não são milhões. Isso eu lhe garanto.

Assustado, ele disse:

— Mas como assim? Se tudo é composto de átomos, penso que existem milhões! Átomos de cabelo, átomos de tecidos, átomos de madeira, átomos de folhas, átomos de tudo.

Não me contive e ri por conta de seu desespero e conceitos atropelados. Nunca poderia imaginar que essas formulações estavam em sua cabeça. Logo me reprimi e disse:

— Calma! Não é assim que funciona. Na verdade, você está confundindo umas coisas. Vamos esclarecer alguns pontos. Você está assim porque ainda não estudou o conteúdo.

Diante de sua aflição, percebi que algo poderia me ajudar nessa explicação, então eu olhei para ele e, vendo seu rostinho cheio de dúvidas e preocupações, continuei:

— Espere um momento. Vou pegar algo para nos ajudar. Preciso lhe mostrar uma coisa muito interessante que facilitará a escrita da sua redação.

Fui até seu quarto e peguei o livro de ciências. Na volta, passando pela cozinha, resolvi levar junto comigo também uma jarra de suco, biscoitos, parafusos e uma caixa de fósforos.

Ao me ver desastradamente com todos aqueles objetos em mãos, ele esbugalhou os olhos surpreso e, gargalhando, disse:

— Mãe, a senhora vai ministrar uma aula de química para mim agora? Com direito a experimentos? E nosso acampamento, como fica? Você me prometeu que seria divertido!

— E quem disse que estudar Química não é divertido? Não se preocupe! Isso é só um lanche, pois nosso acampamento continua. E os fósforos, você vai entender o porquê deles.

Abri o livro na página que mostrava toda a exuberância e organização da famosa tabela periódica dos elementos. Mostrei-lhe, dizendo:

— Aqui estão reunidos todos os diferentes átomos conhecidos até o momento.

— Então não são milhares, como eu imaginava, são apenas 118 átomos! Mas agora outras dúvidas surgiram em minha mente: Quem fez essa tabela? E por que ela tem esse formato? Perguntou o pequeno explorador.

— Vamos por partes: esta tabela é fruto da pesquisa de muitos cientistas que ao longo dos anos se dedicaram a estabelecer critérios para facilitar a distribuição dos elementos de forma organizada.

Continuei:

— Imagine que você tem uma coleção composta de 118 CDs e, de repente, precisa mostrar um em especial para sua prima Alessandra. Se sua coleção estiver organizada seguindo algum critério, será mais fácil localizar este CD entre os demais, ou será mais fácil se todos estiverem aleatoriamente dispostos em prateleiras?

— Claro que se estiverem organizados, seguindo algum critério, será bem mais fácil sua localização. Respondeu convicto.

Completei:

— Exatamente. Foi partindo desse princípio que os cientistas começaram a pensar em formas e critérios para organizar os elementos químicos. O fósforo, por exemplo, veja ele aqui — falei, mostrando-o na tabela. Foi o primeiro elemento químico a ser descoberto. Isso ocorreu em 1669 pelo alquimista Henning Brand. Você pode falar sobre o fósforo em sua redação.

Disse isso, entregando-lhe a caixa de fósforo. E prossegui:

— Com o passar dos anos, outros elementos foram sendo descobertos, assim como suas propriedades. Em 1789, já se conheciam 33 elementos, de acordo com Antoine Lavoisier, que os listou em seu livro chamado “Tratado Elementar da Química”.

As tentativas de organização foram surgindo e cada cientista apresentando sua contribuição. Vou começar lhe falando da organização descrita por Johann Döbereiner, as

famosas tríades. Ele organizou os elementos por propriedades semelhantes em grupos de três, nos quais a massa atômica do elemento central da tríade correspondia, aproximadamente, à média aritmética das massas atômicas dos outros dois elementos. Por exemplo: Lítio = 7, sódio = 23 e potássio = 39. No entanto, esta proposta foi considerada muito restrita e só atendia a alguns elementos.

— Se eu estiver falando demais, me diga. Comentei.

Amavelmente, ele respondeu:

— Estou adorando! Vou ser o mais inteligente da turma.

Continue, por favor!

— Certo, espertinho. Então agora vou lhe contar um pouco sobre o parafuso telúrio. Ele colocou o queixo sobre as mãos e eu prossegui com minha explanação, mostrando o parafuso:

— Esse modelo foi proposto por Chancourtois, em 1862. Neste modelo, os elementos eram organizados em ordem crescente de suas massas atômicas, numa linha espiralada de quarenta e cinco graus, dispostas em uma estrutura cilíndrica tridimensional...

Neste momento, Eduardo me interrompeu:

— Quanta modernidade! Em 1862 já se planejavam estruturas em 3D? Falou surpreso.

Prossegui:

— Sim, mas este foi um dos pontos desfavoráveis deste modelo, pois dificultava a representação gráfica. Mesmo verificando que os elementos químicos com propriedades semelhantes se situavam sobre a mesma linha vertical do cilindro, este modelo possuía outra limitação: só era válido para elementos com número atômico inferior a 40.

Eduardo comentou:

— Nossa! Então os cientistas tiveram que pensar em outra forma de organizar os elementos.

Continuei:

— Exato. Seguindo a linha do tempo, em 1864 outro

modelo ganhou fama e ficou conhecido como a lei das oitavas de Newlands. Este químico inglês agrupou os elementos em sete grupos de sete elementos, por ordem crescente das suas massas atômicas. Ele sugeriu que as semelhanças se repetiam de modo análogo às notas musicais. Mas este modelo também possuía erros, como a localização de alguns elementos: cloro e o flúor estavam com sua localização equivocada, pois não possuem características semelhantes ao Cobalto ou ao Níquel.

Eduardo coçou a cabeça, respirou fundo, olhou para mim e perguntou:

— Por que estamos falando desses modelos já que não serviram para nada, já que possuíam falhas?

Respondi:

— Isso não é verdade. Esses cientistas entraram para a história por serem importantíssimos e seus modelos serviram para o desenvolvimento do modelo atual da tabela periódica. Cada um teve sua parcela de contribuição para o constante aperfeiçoamento sobre a classificação e organização dos elementos químicos.

Curioso e ansioso, ele disse:

— Então me fale sobre o modelo atual da tabela.

Pacientemente, respondi:

— Calma! Outra figura importante merece ser comentada aqui. Ele se chama Dimitri Mendeleev. Este cientista foi simplesmente brilhante em suas deduções. Em 1869, ele organizou os elementos por ordem crescente de suas massas atômicas, distribuindo-os em 8 colunas verticais e 12 linhas horizontais. Ele verificou que as propriedades variavam periodicamente à medida que aumentava a sua massa atômica. Além disso, deixou lugares vagos prevendo a descoberta de elementos que possuiriam características já previstas por ele, tendo uma visão além do seu presente.

Eduardo estava encantado com as revelações e eu continuei:

— E agora vamos para a Tabela Periódica atual! Ela não é simplesmente a tabela de Mendeleev com os espaços em branco preenchidos. Em 1913, o cientista Moseley demonstrou que a identidade de um átomo não está relacionada diretamente à sua massa atômica, mas sim com a carga do núcleo do átomo. Isso caracteriza e distingue os elementos químicos. Assim, ele reordenou os elementos químicos por ordem crescente dos seus números atômicos ( $Z$ ) e acrescentou que, quando os elementos são agrupados seguindo esta ordem, observa-se a repetição periódica de várias propriedades. Com essa nova organização dos elementos, os problemas existentes na tabela de Mendeleev desapareceram.

— Por fim, Eduardo, a última grande alteração que ocorreu na tabela foi a inclusão dos elementos transurânicos, descobertos por Glenn Seaborg na década de 50. Com isso, surgiu a série dos actinídeos, abaixo da série dos lantanídeos. Está vendo?

Falei, mostrando na tabela a localização destes elementos.

— Hoje em dia, a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) recomenda o sistema de numeração dos grupos da tabela periódica. São representados por algarismos arábicos de 1 a 18, começando a numeração da esquerda para a direita e possui 7 períodos na horizontal. Esta estrutura é capaz de comportar de forma organizada todos os elementos químicos conhecidos até hoje.

E para finalizar, indaguei:

— E esses elementos se combinam através de ligações químicas para formar tudo o que conhecemos. Ficou claro que não existem milhões de elementos químicos na natureza, mesmo eles estando presentes na composição de tudo?

— Sim, ficou claro. Agora sei que só existem, até o momento, 118 átomos diferentes, que se diferenciam um do outro pelo seu número atômico e que formam os diferentes tipos de matéria por meio de ligações entre si. Mas como ocorrem essas ligações, mamãe?

— Hum... vejo que você gostou da aula. Fico feliz, mas isso já é uma outra história. Deixaremos para o nosso próximo acampamento. Vamos lanchar? Respondi.

## ATIVIDADE PROPOSTA

01. *Por que surgiu a necessidade de se organizar os elementos químicos descobertos?*
02. *O que há em comum entre os modelos propostos por Johann Döbereiner, por Chancourtois e por Newlands?*
03. *Descreva as limitações do modelo proposto por Dimitri Mendeleev.*
04. *Quais contribuições cada modelo ofereceu à tabela atual?*
05. *Por que o número atômico é considerado a identidade do átomo?*

## Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Evolução da tabela periódica;
- Matéria;
- Número atômico;
- Número de massa.



## SUGESTÃO DE LEITURA



MORAES, K. S. S.; DALL'ONDER, L. P.; NICHELE, A. G. Elaboração de materiais didáticos lúdicos no ensino de propriedades periódicas para o ensino médio. In: **4º Seminário de Educação Profissional e Tecnológica (SEMEPT)**. 2018.

SILVA, E. M. S. Ensino da Tabela Periódica: possibilidades e desafios de uma feira de ciências escolar. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 6, p. 1-15, 2022.

Tavares, A. M. F. **A História das Ciências e as analogias na evolução da Tabela Periódica: Um estudo com manuais escolares e seus autores**. Dissertação (Mestre em Ciências da Educação) - Universidade do Minho, Portugal, p. 24, 2012.





# Diálogos na floresta: aulas de química entre uma cigarra e uma formiga

Francisco das Chagas Medeiros Santos

Era uma vez uma cigarrinha e uma formiguinha. A cigarrinha só vivia cantando pelos bosques da linda floresta, enquanto a formiguinha só tinha tempo para trabalhar. Certo dia, as duas se encontraram e, logo de cara, a cigarrinha fez perguntas que a formiguinha ia respondendo. E vice-versa:

— O que você está fazendo, camarada Formiga?

— Estou carregando matéria.

Abismada com a resposta, a cigarrinha perguntou:

— Ká, ká, ká, ká, matéria? Mas o que é matéria?

— Ora, ora! Matéria é tudo aquilo que possui massa e ocupa lugar no espaço. Se você não sabe, dona Cigarra, imagine esse caroço de feijão que estou carregando nas costas. Ele possui uma massa que pode ser verificada naquela velha balança de dois pratos do seu Raimundo, dono da quitanda, e ocupa o espaço vazio da panela de pressão da dona Zefinha.

Encantada com a resposta da Formiga, disse a Cigarra:

— Como você sabe tudo isso, camarada Formiga?

— Gostaria de dizer a você, dona Cigarra, que nós formigas nos organizamos em sociedade e assim nos dividimos em três castas: rainha, machos e operárias. A sociedade formada por nós possui todos os tipos de profissionais: médicos e médicas, engenheiros e engenheiras, carpinteiros e carpinteiras, lavradores e lavradoras, entre outros. Mas os que mais chamam a atenção de nossa sociedade são os professores e professoras que ensinam a todos os

outros profissionais. Eu, dona Cigarra, tenho como professor predileto o que trabalha com o componente de Química. Foi ele quem me ensinou sobre a “matéria e suas propriedades”. Gostei tanto dos seus ensinamentos que atualmente estou no Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Ciências da Natureza e em breve estarei habilitada e lecionando Química.

Empolgada com a resposta da Formiga, disse a Cigarra:

— Já que você será professora, bem que poderia me ensinar sobre o fantástico mundo da Química.

— Ok, dona Cigarra. Vamos começar pelo estudo da “matéria e suas propriedades”. Agora que você já sabe o que é matéria, vamos entender quais as suas propriedades e como essas podem ser úteis na identificação do tipo de matéria com que estamos tratando.

— Tudo bem, professora! Disse a aluna Cigarra.

Uma coisa que a Cigarra gostava mesmo era de perguntar e assim ela prosseguiu:

— Professora Formiga, quantas e quais são as propriedades da matéria?

— De forma geral, as propriedades da matéria estão divididas em dois grupos: gerais e específicas.

— Hum, são somente essas? Conte-me tudo! Não me esconda nada, professora. Diga, diga, diga, diga o que são propriedades gerais da matéria?

Respondeu a Formiga:

— Eita! Eita! Eita! Quanto interesse! Bem, as propriedades gerais, como o próprio nome diz, são características que toda matéria apresenta, independentemente do seu estado físico (sólido líquido ou gasoso) e, portanto, não podem ser consideradas quando se deseja identificar a matéria. São exemplos de propriedades gerais: inércia, massa, volume, impenetrabilidade, compressibilidade, elasticidade e divisibilidade.

— Vixe, professora! O que é essa inércia?

— Vamos lá: a matéria sempre procurará manter seu

estado de repouso ou seu estado de movimento a não ser que uma força externa atue sobre ela. Essa resistência ao movimento é o que chamamos de inércia. Ficou entendido?

— Sim, sim, entendi. Até posso dar um exemplo: lembra do caroço de feijão? Pois é, antes de você aplicar uma força suficiente para movimentá-lo, ele estava em repouso. Porém, conforme você aplica uma determinada força, consegue causar a movimentação do grão, ou seja, venceu a força de resistência do feijão que é precisamente a inércia dele.

— Excelente! Você está de parabéns. Dando sequência, falaremos sobre a “massa”, que comumente as pessoas confundem com o peso. Dona Cigarra, a senhora sabe qual a diferença conceitual entre ambos?

— Eita! A senhora agora me apertou sem me abraçar!

— Pois permaneça atenta! Massa é uma grandeza que indica a medida da inércia. Lembre-se sempre da balança do senhor Raimundo. Já o peso é a força gravitacional com que o planeta Terra atrai os corpos para sua superfície. Essa força é verificada através de um instrumento de medida chamado de dinamômetro. Por isso, quando subimos em uma balança, estamos verificando quantidade de massa e não peso. Entendido?

— Agora sim, mas confesso que no cotidiano fazemos confusão com alguns termos.

— Pois é, por isso é muito importante estudarmos para que possamos usar adequadamente as definições que usualmente são empregadas pelas pessoas em situações diversas da vida.

— Verdade, professora.

— Para tornarmos o aprendizado mais dinâmico, vou passar uma pesquisa domiciliar, onde você irá definir e exemplificar “volume” e “impenetrabilidade”. Aqui, daremos continuidade aos nossos estudos com as demais propriedades gerais. Vamos agora da “compressibilidade”.

— Compressibilidade? Ui! Parece que agora a coisa vai complicar! Disse a Cigarra.

— Calma, dona Cigarra! Essa propriedade é tão simples quanto as que já foram estudadas até agora. Compressibilidade é uma característica que a matéria possui quando uma força atua sobre ela de forma tal que o espaço ocupado vai sendo diminuído conforme essa força seja aplicada.

Abismada com a explicação da professora Formiga, falou a Cigarra:

— Acho que estou entendendo. No dia das crianças, fui chamada para cantar em um hospital. Enquanto eu cantava, observei que uma das crianças se divertia com uma seringa de brinquedo. Ela colocava o dedinho na ponta da seringa sem agulha e empurrava o êmbolo até a metade, ou seja, estava ela comprimindo o ar presente na seringa.

— Fantástico exemplo! Veja que a Química está ao nosso redor, ainda que nem sempre consigamos estabelecer imediatamente as relações entre conceito e aplicabilidade. Daí mais uma justificativa para que possamos nos aprimorar cada vez mais, estudando e nos atualizando com relação a todos os componentes da área de Ciências da Natureza, bem como com as demais áreas de conhecimento.

— Falou e disse, professora. Vamos pra frente então. E o que é mesmo essa elasticidade, hein? Tem alguma relação com o elástico que geralmente usamos nas roupas?

— Veja bem, a elasticidade é a característica que a matéria tem de voltar à sua forma original quando uma força externa a estica ou comprime, por exemplo: imagine aquela borracha que o senhor José utiliza para amarrar as sacas de feijão que ele traz da roça. Veja que ela estica e depois volta ao seu tamanho original. Bem semelhante ao elástico que usamos em nossas vestimentas e que com o passar do tempo, perde sua função, e comumente dizemos que perdeu a força.

— Ah, é isso mesmo. Lá em casa, além desse termo, ainda dizemos que a roupa está foló! Kkkkkk.

— Ops! Lá vem você com seus dialetos! Vamos seguindo. Lembra quando eu disse que as formigas se organizam em

sociedade e que esta está dividida em três castas?

Respondeu a aluna Cigarra:

— Lembro sim, professora. A Sr<sup>a</sup>. está querendo dizer que essa divisão está relacionada com divisibilidade?

— Não exatamente. Em Química, divisibilidade é a capacidade que a matéria possui de ser dividida em várias partes menores sem que haja comprometimento de suas características químicas.

— Agora complicou! Professora, não estou entendendo. Que negócio é esse de características químicas? Explique por meio de exemplo, por favor!

— Calma, dona Cigarra! Disse a professora. Imagine aquele caroço de feijão. Quando você o divide em dois cotilédones, ambas as partes divididas vão continuar com a mesma composição química.

— Ufa! Agora entendi, professora.

— Professora, e o que são propriedades específicas da matéria?

— Pois bem, esse grupo de propriedades são próprias de cada material e, portanto, podem ser usadas para identificar um dado tipo de matéria. Diferente das propriedades gerais, as propriedades específicas se dividem em propriedades organolépticas, funcionais, químicas e físicas.

— Huuuuuum!! Organolépticas! Ui! Agora complicou, professora.

— Dona Cigarra, propriedades organolépticas estão associadas ao estímulo de pelo menos um dos nossos cinco sentidos: paladar, tato, visão, audição e olfato. Imagine aqueles feijões que eu carrego todos os dias e aqueles que a dona Zefinha cozinha. Quando eu coloco minhas mãos sobre aqueles feijões e percebo que possuem uma superfície macia, houve um contato. Portanto, o sentido que foi aguçado foi o tato. Quando você come o feijão e sente o sabor, estimula-se o paladar. Agora, quando você, vê a luz do fogareiro da dona Zefinha, ouve o barulho da panela de pressão e sente o aroma



do feijão cozinhando, tem-se, respectivamente, visão, audição e olfato, como os sentidos que estão sendo estimulados.

— Oxe, professora! Foi mais fácil do que eu imaginava. Com esses exemplos, fica mais evidente entender sobre o que a Sr<sup>a</sup>. está apresentando.

Após um descanso de dez minutos, a professora fez umas perguntas para a dona Cigarra:

— Você gosta de comer limão, banana-verde e salgadinhos?

— Não. O limão é muito azedo, a banana-verde dá uma sensação de secura e aperto na boca e os salgadinhos me dão sede, por conterem excesso de sal. Mas, por que essas perguntas?

— Era justamente isso que eu queria ouvir. Afinal, tudo que você falou faz parte das propriedades funcionais.

— Ah!E é? E o que são propriedades funcionais?

— Bem, podemos dizer que são propriedades que algumas substâncias apresentam ao desempenhar um mesmo papel, ou seja, ao promover uma dada sensação. Podem ser subdivididas em ácidos, bases e sais. Por exemplo: o sabor azedo do limão é uma característica dos ácidos, enquanto que sabor adstringente (sensação de secura e aperto na boca) é próprio das bases. Já aquela sensação de salgado é originária dos sais. Compreendeu?

— Agora sim. Está tudo dominado! E as propriedades químicas?

— Ah, essas também são de fácil compreensão. São características que uma matéria apresenta de se transformar em outra. Por exemplo, a transformação das árvores em cinza quando os seres humanos fazem queimadas.

— Bem que a Sr<sup>a</sup>. disse que seria de fácil compreensão! E para concluirmos, o que são as propriedades físicas da matéria? Elas têm alguma relação com as propriedades químicas?

— Uma coisa de cada vez. As propriedades físicas

são subdividas em categorias. Por exemplo: solubilidade, densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição e dureza. Infelizmente, dona Cigarra, não temos tempo para falar sobre as propriedades físicas. Já está começando a chover e tenho que voltar para casa, mas a natureza em si vai lhe ensinar sobre essas propriedades. A chuva, por exemplo, é um fator a ser observado.

— Agradeço, querida professora. Lembro ainda quando você disse que entre os vários profissionais que existem, o professor é o mais importante de todos. Quero ensinar química e vou usar aquilo que mais sei fazer: cantar.

## ATIVIDADE PROPOSTA

01. Diferencie propriedades Gerais de Específicas por meio de exemplos do seu cotidiano.
02. Complete o quadro I que segue:

| PROPRIEDADES | DEFINIÇÃO   | EXEMPLOS                 |
|--------------|---|--------------------------|
| Massa        |   |                          |
|              | Força gravitacional responsável por andarmos sobre o solo           |                          |
|              |   | Elástico das roupas      |
|              |   | Molas                    |
| Peso         |   |                          |
|              | Um corpo por si só não altera seu estado de repouso ou movimento    |                          |
|              | Dois corpos não podem ocupar ao mesmo tempo o mesmo lugar no espaço |                          |
| Volume       |   |                          |
|              |   | Pedaços de papel cortado |

03. Construa um MAPA MENTAL contendo todas as propriedades da matéria tratadas aqui.
04. Pesquise um experimento com material de baixo custo que você pode usar para diferenciar na prática as propriedades funcionais.
05. Cite exemplos de situações onde são evidenciadas as propriedades organolépticas.

## Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Matéria;
- Propriedades gerais da matéria;
- Diferença entre MASSA e PESO;
- Relação entre VOLUME E IMPENETRABILIDADE;
- A importância das atividades experimentais;
- Diferentes tipos de propriedades específicas.

### SUGESTÃO DE LEITURA



GOMES, L. A. K. Materiais: foco dos estudos em química. O tema propriedades específicas dos materiais como um dos eixos estruturadores de um curso introdutório de química. **Química nova na escola**, n. 8, p. 15-18, 1998.

ALMEIDA, W. B. Introdução à Estrutura da Matéria. **Química nova na escola**, n. 4, p. 3, 2001.

ALMEIDA, W. B.; SANTOS, H. F. Modelos Teóricos para a compreensão da estrutura da matéria. **Química nova na escola**, n. 4, p. 6-13, 2001.



# A saga do loiro perfeito

*Fabrcia de Castro Silva*

Essa semana completei meus tão esperados 16 anos e, já na manhã seguinte, fui com minha mãe ao salão de beleza. Embora ela não estivesse muito feliz com minha decisão, acabou concordando quando resolvi mudar drasticamente e ficar loira!

Ela até pediu para a Eliene, a cabeleireira, me explicar o que ocorria com o cabelo durante a descoloração. E então, com olhos atentos, ouvi a explicação:

— O processo de descoloração do cabelo é como uma mágica que fazemos para mudar a cor dos fios. Para isso, usamos dois produtos: o pó descolorante e a água oxigenada (ou às vezes amônia). Pense no cabelo como uma folha de papel colorida. Para tirar essa cor e deixá-la branca, precisamos de uma borracha especial (o pó descolorante) e de um líquido mágico (a água oxigenada). A água oxigenada abre as “portas” dos fios do cabelo, permitindo que o pó descolorante entre e remova a cor original. É o pó descolorante que realmente apaga a cor do cabelo, enquanto a água oxigenada ajuda o pó a fazer seu trabalho. Então, quando a cabeleireira mistura esses dois produtos e aplica no cabelo, o pó descolorante entra nos fios e retira a cor, deixando o cabelo mais claro. Isso é especialmente usado para fazer luzes e reflexos, que são aquelas mechas mais claras que vemos em muitos cabelos.

E eu respondi:

— Beleza! Vamos colocar o pó descolorante e a água oxigenada para fazer a mágica!

Elas riram e logo começaram a preparar a mistura.

Senti uma mistura de excitação e nervosismo enquanto a cabeleireira aplicava os produtos nos meus fios. Pouco a pouco, vi meu reflexo no espelho mudar. O tempo passou devagar, mas finalmente, quando o processo terminou, olhei no espelho e lá estava eu: loira! Foi uma sensação incrível ver a transformação completa.

Mas, após um mês sendo loira, percebi que minha mãe tinha razão em discordar da minha mudança e assim começou a minha saga. Minha fibra capilar foi completamente danificada pelo pó descolorante. Ele penetrou tão profundamente nos meus fios, que rompeu as cutículas (a camada externa que protege o cabelo) para poder remover os pigmentos naturais que davam cor ao meu cabelo. Essa parte a cabeleireira não havia me explicado! Pensei comigo mesma.

Então fui pesquisar para entender o que estava acontecendo e como melhorar a saúde do meu cabelo. Descobri algumas coisas importantes: o pó descolorante contém persulfatos, substâncias que aceleram a reação de oxidação necessária para a descoloração. Eles são compostos químicos que pertencem à família dos sais de persulfato. Quimicamente, eles são formados por átomos de enxofre e oxigênio ligados entre si de uma maneira específica, o que os torna muito reativos.

Já a água oxigenada, que está disponível em diferentes concentrações (10%, 20%, 30% e 40%), age como agente oxidante, quebrando as ligações dos pigmentos naturais. As águas oxigenadas de 10% e 20% são menos agressivas, indicadas para clareamentos leves, enquanto as de 30% e 40% são usadas para descolorações mais intensas, mas são também mais danosas ao cabelo.

Lembrei que no meu cabelo foi usada a água oxigenada a 30% e isso me deixou bastante preocupada. Comecei a surtar, pois sabia que essa concentração mais alta poderia ser mais agressiva para os meus fios. E que a ação desses produtos é altamente agressiva para a fibra capilar. Eles deixam o córtex

exposto e vulnerável, por isso meus fios estavam frágeis, ressecados e porosos. A agressão é tão intensa que o cabelo perde proteínas e lipídios essenciais, ficando com aspecto opaco e quebradiço.

Eu só pensava no quanto minha mãe estava certa e me arrependi profundamente. Decidi então retornar ao salão para conversar com minha cabeleireira sobre o que poderíamos fazer para recuperar a saúde do meu cabelo.

Já no salão, Eliene me acalmou e recomendou que eu fizesse um cronograma capilar. Então, após semanas de muita hidratação, reconstrução e nutrição, eu comecei a gostar novamente do meu cabelo. Estava me sentindo linda e acreditei que todos os problemas estavam resolvidos. Foi quando eu percebi que, com o passar dos dias, ele começou a amarelar. Que decepção!

Novamente fui pesquisar e vi que isso ocorre porque, com o tempo, os pigmentos residuais e os metais pesados presentes na água, combinados com a exposição ao sol e ao calor, oxidam e deixam o cabelo com um tom amarelado.

Para combater o amarelamento, comecei a usar matizadores, produtos específicos que neutralizam os tons amarelados e alaranjados, mantendo o loiro mais vibrante e uniforme. Os matizadores geralmente possuem pigmentos roxos ou azuis que se depositam temporariamente na fibra capilar, equilibrando a cor.

Certo dia, por volta de dois meses após eu ficar loiríssima, em um belo domingo, toda minha família resolveu ir ao clube. Era novembro e o sol brilhava no céu azul, tudo estava perfeito. No entanto, apenas uma coisa passava pela minha cabeça: “Meu cabelo vai ficar verde”, pois vi que os íons de cobre interagem com os aminoácidos da proteína dos cabelos, que basicamente é formado pela queratina, causando o efeito de cabelo verde e o cloro também agride a fibra capilar fragilizada por descoloração.

Chegamos ao clube e eu pensei: Entro ou não entro?



Molho ou não molho? Enfim, ser ou não ser, eis a questão. Ser loira top da balada ou permitir que meus lindos cabelos sejam o palco de uma intensa reação química da queratina com os produtos de limpeza da piscina.

Ao ver todos se divertindo na piscina de águas claras, decidi entrar e me render aos prazeres deste delicioso lazer. Para que meus lindos cabelos não sofressem com esta reação, resolvi primeiro proteger minha fibra capilar. Dessa forma, antes de “tiburgar”, passei um creme protetor nas madeixas, a fim de o creme ocupar os espaços onde haviam vazios na fibra, impedindo que esses vazios absorvessem o cloro ou o sulfato de cobre que poderiam estar presentes na água da piscina, usados na limpeza da mesma.

Cheguei à conclusão de que manter os cabelos loiros saudáveis exige três coisas: conhecimento químico, tempo e dinheiro. É como cuidar de um jardim secreto na cabeça! Os fios precisam de uma dose extra de nutrientes perdidos no processo de descoloração. A queratina, por exemplo, é a super-heroína que fortalece a estrutura capilar, reconstruindo os danos como se fosse uma operação de resgate. E não para por aí! Colágeno, ceramidas e aminoácidos entram na jogada para dar aquele brilho e força extra. Ser loira é um luxo que precisa de investimento, mas os resultados valem cada centavo!

E assim continua minha saga do loiro perfeito numa jornada cheia de descobertas, cuidados meticulosos e muita dedicação. Descobri que a química é uma aliada poderosa nesse processo de restauração e tratamento capilar. Compreender os ingredientes dos produtos e como eles interagem com meu cabelo tem sido fundamental para tomar decisões mais conscientes e eficazes.

A cada passo, aprendo mais sobre o que funciona melhor para o meu cabelo e como cuidar dele da melhor forma possível. Cada novo tratamento é uma oportunidade de melhorar e celebrar a beleza única do meu cabelo loiro.

## ATIVIDADE PROPOSTA

01. *Como a narradora descreve sua reação inicial à transformação capilar no salão de beleza?*
02. *Por que a mãe da narradora inicialmente discordava da decisão dela de ficar loira?*
03. *Quais são os produtos químicos mencionados no texto que são usados no processo de descoloração e qual é o papel de cada um?*
04. *Como a narradora descreve o estado de seu cabelo após o processo de descoloração?*
05. *Quais são os problemas capilares enfrentados pela narradora e como ela busca resolver essas questões ao longo do texto?*

### Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Compostos Químicos;
- Reações de Oxidação-Redução;
- Concentração de Substâncias Químicas;
- Propriedades e Estrutura dos Cabelos;
- Proteínas e aminoácidos.

## SUGESTÃO DE LEITURA



OLIVEIRA, R. A., ZANONI, T. B., BESSEGATO, G. G., OLIVEIRA, D. P., UMBUZEIRO, G. A.; ZANONI, M. V. B. A química e toxicidade dos corantes de cabelo. **Química Nova**, 37, 1037-1046, 2014.

OLIVEIRA, V. G. Cabelos: uma contextualização no ensino de química. **PIBID UNICAMP-programa institucional de bolsas de incentivo à docência subprojeto química**, p. 1-11, 2013.

SILVA, J. A. B. F. **Uma abordagem contextualizada para o conteúdo de oxirredução: a química envolvida na descoloração do cabelo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduada em Química licenciatura) - Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, p. 60, 2022.





## Subindo ao céu

*André Messias Ribeiro Simões*

Tenho um encanto por balões. Mas, se engana quem pensa que esse encanto se limita aos balões de aniversário ou àqueles enchidos com gás hélio que, quando soltos, ganham os céus a perder de vista. O interesse surge também pelos balões dirigíveis que, como o próprio nome diz, são controlados e manobrados.

Meu amigo Luciano me questionava:

— De onde vem essa curiosidade, essa admiração por algo tão simples e aparentemente irrelevante?

Em uma de nossas muitas conversas sobre o tema, deixei claro o que realmente me importava:

— Não são as bexigas coloridas, algumas com desenhos que as deixavam ainda mais bonitas, mas sim o motivo do aumento do seu volume quando enchidas com ar, porque algumas subiam enquanto outras simplesmente se contentavam em ficar esparramadas no chão. O que me interessava eram os porquês. Por que eles apresentam características tão diferentes? Onde estava a explicação para os fenômenos que eu observava?

Essas questões me intrigavam e eu as fazia com frequência. No ensino médio, apesar de tantas aulas de química, nada mudava e as dúvidas persistiam. Os professores, apesar de todo o empenho e dedicação, não conseguiram fazer com que eu compreendesse os fatos observados. Talvez eu fosse o culpado! Na verdade, nunca fui um aluno exemplar.

Em uma tarde ensolarada, fui como de costume jogar bola na quadra do bairro com os meus amigos. Luciano e

outros já me aguardavam, pois eu era o craque. Em alguma coisa eu teria que ser bom, já que estudar não era o meu forte. Entre os meus amigos, também estavam alguns desconhecidos, pessoas do bairro, mas que não participavam das peladas (jogo) frequentemente como eu.

Ao fim das partidas, sentado em um banco da praça, lá estava eu. No mesmo banco estava um estranho, admirando a paisagem e em silêncio. Seu olhar parecia perdido. Estava cansado- eu imaginava. Puxei assunto e começamos a conversar:

— O senhor é do bairro? Mora aqui perto?

— Sim. Moro aqui há muito tempo, desde criança.

— Mas como eu nunca o vi? Também sempre morei no bairro?

— Deve ser a correria. Trabalho muito em uma empresa como engenheiro e raramente saio de casa para dar uma volta no bairro.

— Qual o seu nome?

— Meu nome é Carlos. Carlos André.

Depois de algum tempo conversando sobre os mais variados assuntos, me veio a ideia, impulsionada pela curiosidade, de falar um pouco sobre o meu interesse nos balões e os fenômenos que me intrigavam. Ele era engenheiro e alguma coisa deveria saber a respeito.

— Você sabe alguma coisa sobre gases, balões e dirigíveis?

Carlos, surpreso com a pergunta inesperada, respondeu:

— Sim. Eu sei um pouco a respeito. Mas por que a pergunta? De onde vem seu interesse sobre o assunto?

Nesse momento, tive a oportunidade de falar um pouco sobre o meu interesse e também de tentar tirar algumas das várias dúvidas que nunca consegui elucidar nas aulas de química, nem de física e nem nas pesquisas feitas por mim.

Já escurecia e os amigos se dirigiam para suas casas. A praça não era mais a mesma. Poucas pessoas continuavam ali. Mas Carlos em nenhum momento parecia querer ir embora,

pois minha pergunta o deixou animado e seu olhar não era mais o mesmo. Aproveitei todo o entusiasmo despertado e comecei a fazer questionamentos.

Comecei perguntando por que o tema o deixara tão entusiasmado. Carlos respondeu explicando que muitos dos fenômenos observados por mim tinham relação com as propriedades dos gases, conteúdo esse visto durante o estudo de química ou física.

Como antes mencionado, eu nunca fui um aluno exemplar. Talvez por isso tenha deixado passar a oportunidade de aprender mais sobre o assunto. Aproveitei o momento e continuei fazendo perguntas:

— Por que alguns balões flutuam no ar enquanto outros não fazem o mesmo? Isso me fascinava. Como era lindo ver os balões subindo ao céu.

Carlos me explicou:

— Os balões de festa, esses coloridos que as crianças adoram, são preenchidos normalmente com o ar que sopramos. Como são preenchidos com ar, isso impossibilita sua flutuação. Já os balões que sobem são preenchidos com um gás especial, o gás hélio, que é mais leve que o ar. Como o gás hélio é menos denso, esse tipo de balão tende a subir até encontrar um meio em que haja equilíbrio entre o peso fora e dentro do balão.

Comecei a compreender um pouco mais sobre as propriedades gasosas. A explicação de Carlos foi muito objetiva. Entendi que o importante era a densidade do gás que preenchia o balão e a densidade do ar fora do balão. Quanto menos denso fosse o gás contido no balão, maior seria sua tendência a flutuar.

Carlos parecia dominar o assunto. A maneira como explicava, com calma, paciência e empolgação, também me contagiava. O tempo passava e a noite caía, mas nem o cansaço e nem o perigo da escuridão da praça me fizeram desistir de ficar ali mais um pouco com meu novo amigo. Queria aproveitar o momento.



Queria saber também como funcionavam os balões dirigíveis, aqueles coloridos com uma linda cesta onde ficavam os passageiros e o manobrista que liberava uma chama, fazendo com que o balão subisse rapidamente. Questionei Carlos sobre isso:

— O porquê de os balões dirigíveis subirem após a liberação de uma chama no seu interior?

Ele explicou:

— No interior do balão, há uma quantidade de ar. Quando a chama é liberada, esse ar é aquecido, o que faz com que seu volume aumente e sua densidade diminua. A diminuição da densidade do ar interno faz com que o balão comece a flutuar, já que o ar ali contido é menos denso que o ar fora do balão.

Depois de horas fora de casa, o momento da partida se aproximava. Já era tarde e estava escuro. Imaginava o quanto minha mãe estaria preocupada. Eu não tinha o hábito de passar tanto tempo fora de casa.

Mas antes da despedida, Carlos me falou um pouco mais sobre as propriedades dos gases e do quanto ficou feliz em poder conversar comigo. Ele disse:

— Continue estudando e pesquisando! Ainda há muito o que aprender. Pesquise sobre a expansibilidade dos gases, que é a capacidade que eles possuem de se expandir, procurando ocupar todo o volume do recipiente que os contém. Também explore a difusibilidade, que é a habilidade dos gases de se misturarem uns com os outros e como o volume dos gases varia com a pressão e a temperatura. Tudo isso vai lhe ajudar a entender melhor os fenômenos que lhe intrigam.

Ele fez uma pausa, olhando para o céu escurecido antes de continuar:

— Sabe, os gases são fascinantes porque se comportam de maneiras que nem sempre conseguimos ver a olho nu. Mas, quando você entende as leis e os princípios que os governam, tudo faz sentido. É como se você estivesse desvendando um segredo da natureza.

Carlos se despediu dizendo:

— Gostei de passar esse momento com você. Foi muito bom lhe conhecer e fazer uma nova amizade. Você parece um jovem inteligente e uma boa pessoa. Espero que continue estudando e que não se deixe desanimar quando as dúvidas lhe atormentarem. A curiosidade é o primeiro passo para a descoberta.

Eu agradei a Carlos pela conversa e pelas explicações. Sua paciência e entusiasmo tinham acendido em mim uma nova chama de interesse. Enquanto ele se afastava, pensei em tudo o que ele havia dito. Percebi que aprender não era apenas sobre ouvir na sala de aula, mas também sobre buscar respostas fora dela, através das experiências e das pessoas que encontramos pelo caminho.

Naquela noite, voltei para casa com a mente cheia de novas ideias e uma lista de tópicos para pesquisar. A conversa com Carlos não só elucidou algumas de minhas dúvidas, mas também me mostrou que o conhecimento está em toda parte, esperando para ser descoberto. E que, com curiosidade e perseverança, eu poderia aprender muito mais do que jamais imaginei.

Quando cheguei em casa, minha mãe estava preocupada, mas aliviada ao me ver. Contei a ela sobre meu encontro com Carlos e como ele havia me inspirado. Ela sorriu e disse:

— Sempre soube que você era curioso e cheio de perguntas. Estou feliz que encontrou alguém que pudesse lhe ajudar a entender mais sobre o que lhe interessa. Nunca deixe de buscar respostas, meu filho. O conhecimento é a chave para abrir muitas portas na vida.

Naquela noite, adormeci com a cabeça cheia de sonhos e ideias e ansioso para explorar o mundo dos gases e muito mais. As palavras de Carlos ecoavam em minha mente, me incentivando a continuar minha jornada de aprendizado com determinação e entusiasmo.

## ATIVIDADE PROPOSTA

01. De acordo com o conto, o que chamava a atenção do amigo de Luciano?
02. De acordo com a explicação de Carlos André, o que justificava a flutuação dos balões preenchidos com gás Hélio?
03. Os gases possuem propriedades particulares que os distinguem das substâncias sólidas e líquidas. Cite pelo menos duas.
04. Por que, após o aquecimento do gás, ocorre uma diminuição da sua densidade?
05. Explique o que é expansibilidade e difusibilidade dos gases.

### Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Propriedades dos gases;
- Variação do volume em função da temperatura;
- Densidade.

## SUGESTÃO DE LEITURA



RAFALSCKY, L. **Desenvolvimento de material didático e proposta didática para o ensino de gases: Uma proposta de aplicação da metodologia da problematização e do conceito de ecopedagogia.** Monografia (Licenciatura em Química) - Instituto Federal do Espírito Santos. Vila Velha, p.161, 2021.

SÁ, H. C. A. **A inter-relação dos conhecimentos científicos, cotidiano e escolar no ensino de gases.** Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências) - Universidade de Brasília. Brasília, p. 307, 2006.

SILVA, A. E S. História em quadrinhos: uma mediadora no processo de ensino-aprendizagem em Densidade dos Gases do Ensino de Química. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 2, n. 2, p. 83-88, 2019.



# **Desvendando o mundo invisível: a aventura de Paula nas ligações químicas**

*Mirna Sales Loiola Rosa*

Certo dia, no pátio da escola que trabalho, uma aluna do 1º ano do ensino médio, chamada Paula, me parou assustada, dizendo que não havia entendido nada sobre o conteúdo de ligação química, pois não conseguia ver os átomos e muito menos as ligações.

Sabendo que a escola deve formar indivíduos inovadores, criativos para enfrentar problemas, mas que para tanto, precisa estimular a imaginação criadora dos estudantes, eu me apropriei disso e comecei a explicá-la que tanto os átomos quanto as ligações químicas, por sua natureza microscópica, não podem ser diretamente visualizados, sendo então a imaginação o grande diferencial para um modelo e a sua descrição.

Um modelo criado é constituído em cima de conhecimentos, experiências e instrumentos disponíveis, gerando assim um postulado que é válido e aceito. Quando novos fatos são descobertos e não são explicados por esse modelo, o mesmo deve ser alterado ou substituído por outro. O modelo não é uma realidade, mas uma possibilidade imaginada pela mente humana, sempre passível de evolução.

— Dessa maneira, Paula, o modelo aceito hoje em ligações químicas teve como base o modelo dos cientistas Lewis e Rossel que explica que, quando um átomo tende a perder elétrons e o outro a receber, o tipo de ligação química é iônica e o composto formado é chamado iônico. E continuei:

— Esta ligação química, minha querida aluna, está por

exemplo no composto cloreto de sódio (NaCl), presente no sal de cozinha das nossas casas. É formado pelo átomo de sódio (Na), que possui 1 elétron na camada de valência e, portanto, tem a tendência de perder esse elétron; e o átomo de cloro (Cl) que, tendo 7 elétrons na camada de valência, apresenta tendência de ganhar um elétron. Essa tendência de ganhar ou perder elétrons segue a regra do octeto, ao que o próprio nome diz, está associada ao fato de o elemento químico se estabilizar ao ter 8 elétrons em sua camada de valência. Lembra das últimas aulas em que eu falei sobre essa regra?!!

Olhei para Paula e notei o semblante de surpresa em seu rosto e, então, prossegui com a explicação:

— Se dois átomos tendem a receber elétrons, o tipo de ligação química será por compartilhamento de elétrons, chamada ligação covalente e o composto formado é denominado molecular.

— Professora, mas onde estão presentes essas moléculas? Perguntou Paula.

— Olhe para a garrafa que está na sua mão e o conteúdo de água que tem nela! Ambos contêm ligações covalentes e, portanto, são moléculas.

— Professora (risos), se eu lhe disser que novas dúvidas estão surgindo! Por isso, não vá embora, pois quero ir para casa entendendo tudo sobre ligações químicas.

E eu que já estava atrasada para um compromisso, vi a importância de ficar ali e tentar tirar todas as dúvidas de Paula.

— E por que uns átomos se ligam e outros não? — Perguntou ela.

— Querida, a ligação química só é formada entre dois ou mais átomos se o arranjo resultante dos seus núcleos e elétrons tiverem menos energia do que a energia total dos átomos separados. Uma vez que acontece a ligação química, os átomos envolvidos alcançam a configuração eletrônica de um gás nobre, que são aqueles mais estáveis da tabela

periódica. Lembra que lá no conteúdo sobre tabela periódica vimos que os gases nobres têm oito elétrons na camada de valência e que são estáveis, isto é, praticamente não sofrem reação química com outros átomos em condições ambientes?

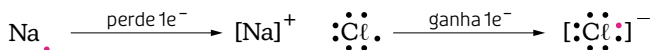
— Lembro até que nessa família tem o Hélio, que é uma exceção, por causa da sua camada de valência, pois nela há somente os dois elétrons existentes no átomo de Hélio! Disse a aluna empolgada.

— Muito bem, Paulinha! Lembrar e entender o que ocorre com o Hélio é de suma importância para dar sequência às ligações químicas e, é bom ressaltar, o metal ferro no estado sólido, assim como outros metais sólidos, não se mistura, pois é estável. Neste tipo de ligação, existe um conjunto organizado de íons metálicos positivos mergulhados em um “mar de elétrons” livres, chamado de ligação metálica.

— Certo, professora! Essa parte dos três tipos de ligações eu já entendi. Só me esclareça mais uma coisa: o que são aqueles pontos nas ligações que a senhora mostrou no quadro?

— São apenas “representações de elétrons de valência dos átomos”, que o cientista G. N. Lewis usou como símbolo para explicar a estrutura dos compostos formados, rearranjando-os em torno do símbolo do elemento. Vou lhe mostrar novamente, no quadro do corredor, dois exemplos bem simples, um na ligação iônica e outro na ligação covalente.

E nos dirigimos ao quadro onde escrevi os átomos com seus respectivos elétrons de valência. Veja aqui, no exemplo do cloreto de sódio (NaCl), para ligação iônica:

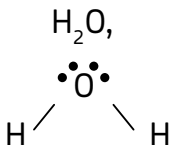


Tentei explicar de forma simples que temos os símbolos dos elementos químicos Na e Cl que representam os núcleos e os elétrons internos do átomo, enquanto que os pontos são



os elétrons de valência de cada átomo. Nesse caso, o átomo de sódio (Na) perde seu elétron de valência, doando assim para o átomo de cloro (Cl), que precisa receber um elétron. Estabilizando os dois átomos de acordo com a regra do octeto, com características de perda e doação de elétrons, temos uma ligação dita iônica.

— Paulinha, agora vou lhe mostrar como ocorre a ligação covalente, pois a estrutura de Lewis também foi proposta para compostos moleculares, como por exemplo, a água, que tem sua estrutura representada abaixo:



*Fonte: Adaptado: REIS, 2010.*

— Observe que nesse tipo de estrutura, os pontos são os elétrons de valência não envolvidos na ligação ou também chamados par de elétrons não ligantes. E os traços representam a ligação química covalente formada pelo compartilhamento de elétrons dos átomos hidrogênio e oxigênio. Portanto, em cada ligação química covalente há um par de elétrons ligantes.

— Ah! Então a diferença é que na ligação covalente não há a possibilidade de perda e de ganho entre os átomos. Agora tudo faz sentido, professora! Mesmo não podendo perder ou ganhar elétrons, as ligações também podem ocorrer pelo compartilhamento. Disse Paula eufórica.

— É importante ressaltar que nas ligações, Paulinha, as estruturas de Lewis não indicam as formas espaciais das moléculas. Elas apenas mostram o número e o tipo de ligações entre os átomos. Para prevermos a geometria

molecular, supomos que os elétrons de valência se repelem e, conseqüentemente, a molécula assume alguma geometria 3D que minimize essa repulsão. Este é o modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência (RPECV). Entendeu, Paulinha? Perguntei porque a garota franziu a testa como se não tivesse compreendido.

Ela respondeu:

— Entendi as ligações. Consegui imaginá-las acontecendo, mas a geometria não estou conseguindo assimilar. Como ocorre essa repulsão dos elétrons?

Respondi:

— Está lhe faltando a leitura desse assunto para que você possa abstrair melhor as informações que lhe passei. Busque no livro de Química sobre modelos de ligações químicas segundo a teoria dos pares de elétrons da camada de valência. Faça isso quando chegar em casa. Leia o livro!

Após a bronca, continuei:

— Então vamos lá! Lembra, Paulinha, na sala eu disse que, embora a estrutura de Lewis não determine o arranjo espacial, estas estruturas são a base na determinação do arranjo espacial das moléculas, ou seja, a geometria do composto molecular deve ser determinada inicialmente pela forma básica da molécula através da estrutura de Lewis e, em seguida, pelo arranjo formado a partir da repulsão entre os pares de elétrons ligantes e não ligantes. Vamos olhar os exemplos do livro! E abrindo o livro, lhe mostrei a Tabela 1 com os exemplos.

— Veja, Paula, que na Tabela 1 há a representação da geometria de diversos compostos com suas respectivas estruturas de Lewis e o arranjo eletrônico. Nela, é possível perceber que a determinação da geometria molecular não ocorre de forma aleatória e que, portanto, devemos seguir alguns passos:

| <i>1º passo<br/>Fórmula eletrônica<br/>para identificar a quantidade<br/>de “pares” de elétrons</i> | <i>2º passo<br/>Distribuição<br/>dos “pares” de<br/>elétrons</i> | <i>3º passo<br/>Determinação<br/>da geometria<br/>molecular</i> |
|---|--|---|
| <i>1 par</i>  | <i>Toda molécula<br/>biatômica é<br/>linear</i>                  | <i>Linear</i>   |
| <i>2 pares</i>  | <i>Segmento de<br/>reta</i>                                      | <i>Linear</i>   |
| <i>3 pares</i>  | <i>Triângulo<br/>equilátero</i>                                  | <i>Trigonal plana</i>   |
| <i>3 pares<br/>(Sendo um par isolado)</i>   | <i>Triângulo<br/>equilátero</i>                                  | <i>Angular</i>  |
| <i>4 pares</i>  | <i>Tetraédro</i>   | <i>Tetraédrica</i>  |
| <i>4 pares<br/>(Sendo um par isolado)</i>   | <i>Tetraédro</i>   | <i>Piramidal</i>  |
| <i>4 pares<br/>(Sendo dois pares isolados)</i>  | <i>Tetraédro</i>   | <i>Angular</i>  |

**Fonte:** Adaptado: TITO & CANTO, 2006.

- ➔ 1 - desenhar a estrutura de Lewis;
  - ➔ 2 - contar o número total de pares de elétrons ao redor do átomo central;
  - ➔ 3 - ordenar os pares de elétrons para minimizar a repulsão elétron-elétron;
  - ➔ 4 - contar as ligações múltiplas como um par de ligação.
- Continuei:

— Isso requer treino, Paula! Por isso, vá fazer a atividade proposta no livro e amanhã, se suas dúvidas persistirem, continuarei a explicação.

— Agradeço pelos esclarecimentos, professora! Vou para casa fazer as questões e amanhã conversamos em sala de aula. Até mais!

## Referências

REIS, M. **Coleção Química**, Vol. 1, p. 283. Editora FTD, São Paulo, 2010.

TITO, F. M. P.; CANTO, E. L. **QUÍMICA na abordagem do cotidiano**, Vol. 1, p. 277. Editora MODERNA, São Paulo, 2006.

### ATIVIDADE PROPOSTA

01. Explique a regra do octeto e sua importância nas ligações químicas.
02. De acordo com o texto, diferencie os tipos de ligações.
03. Exemplifique por meio de estruturas a influência da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência.
04. De acordo com o modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência, o que é arranjo e geometria das moléculas?
05. Seguindo os passos do texto para determinar o arranjo e a geometria da molécula, desenhe a estrutura do  $SF_6$ .

### Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula

- Ligações químicas;
- Regra do octeto;
- Distribuição eletrônica;
- Teoria de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência.

## SUGESTÃO DE LEITURA



TRINDADE, J. O.; HARTWIG, D. R. Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. **Química Nova na escola**, v. 34, n. 2, p. 83-91, 2012.

FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Pesquisas em Periódicos Nacionais e Internacionais Sobre o Ensino-Aprendizagem de Ligação Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 153-171, 2012.

DELAMUTA, B. H.; ASSAI, N. D. S.; JÚNIOR SANCHEZ, S. L. O ensino de Química e as TDIC: uma revisão sistemática de literatura e uma proposta de webquest para o ensino de Ligações Químicas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e149996839-e149996839, 2020.





# Um louco sonho químico

*Raquel do Nascimento Albuquerque*

*Fabília de Castro Silva*

Emília, uma menina curiosa e de apenas 9 anos, sempre frequentou a escola no turno da manhã. Sua rotina era chegar em casa às 12:35h, tomar banho, almoçar e dormir para repousar e, ao acordar, iniciar os estudos domiciliares. Uma certa tarde, enquanto dormia, teve um sonho um tanto incomum.

Ao acordar, com o sonho vivo em sua mente, sentiu necessidade de contar para alguém, pois era muito tagarela e o sonho parecia tão real que não poderia ficar só para si.

Porém, ao correr pela casa chamando sua mãe e sua irmã, percebeu que naquele momento se encontrava sozinha e sua ansiedade só crescia. Para amenizar a euforia e ajudar a passar o tempo, resolveu assistir televisão. No final da tarde, Natália, sua prima “falante”, chegou trazendo um bolo para o lanche e a cumprimentou enchendo-lhe de perguntas:

— Olá, Emília! Como você está? A tia já chegou? Tem mais alguém em casa além de você? Eu que fiz este bolo e gostaria de saber a opinião de vocês. Experimente um pedaço. Disse a moça indo para a cozinha.

Emília ficou muito feliz ao ver Natália, pois sabia que poderia contar a ela o seu sonho e respondeu:

— Está tudo bem comigo. Mamãe ainda não retornou, mas deve estar chegando. Esse bolo parece estar delicioso.

Emília já estava cortando um pedaço do bolo, enquanto sua prima pegava a jarra de suco na geladeira.



— Natália, agora há pouco, tive um sonho louco e um pouco assustador. Tudo parecia real. Eu vou lhe contar enquanto a gente espera a mamãe chegar. Falou Emília impressionada, arregalando os olhos. E Natália, sem outra alternativa, respondeu:

— Nossa! Fiquei até curiosa! Quero que me conte tudo em detalhes. Vamos! Sente aqui perto de mim e comece. Adoro suas histórias! Falou a prima caminhando para a sala, onde se sentou despojadamente no sofá.

Emília estava empolgada, pois enfim pode falar sobre seu sonho com alguém e começou a narrá-lo à prima:

— Preste atenção, porque foi muito louco. Eis que eu estava caminhando por um lugar onde nunca havia estado antes. Parecia um bosque ou uma floresta, não sei ao certo, mas tinham muitas árvores. E no centro deste lugar, tinha um banco de madeira bem convidativo. Então fui até ele na intenção de descansar, só que antes de eu me sentar, a cadeira falou comigo.

— Como assim, falou contigo? Interrompeu Natália.

— Isso mesmo que você ouviu. O banco falou comigo e disse: Opa! Não sente em mim, porque você pode me machucar! És pesada. Eu levei um baita susto neste momento e também me lembro de não ter gostado da fala do banco. Será que ele estava me chamando de gorda? Perguntou Emília, pegando na barriga.

Natália respondeu sorrindo:

— Foi só um sonho, Emília! Um pouco estranho, mas só um sonho. Continue! O que aconteceu depois? Estou curiosa.

E Emília prosseguiu contando seu sonho:

— Como se não bastasse, logo em seguida, foi a vez do poste de metal, que clareava aquele ambiente com sua luz, mas que de repente falou:

— Não se preocupe, Banco, pois todos nós somos matéria, na forma de objetos resistentes! Com certeza você aguenta essa garotinha. E tanto o poste quanto o banco

ficaram rindo. Isso mesmo! Rindo juntos. Foi muito estranho, mas bem real.

— O interessante, Natália, foi quando de dentro da cesta que eu carregava para pegar frutas, saltou a minha garrafa e disse:

— É isso aí, Poste! Você está certo. No entanto, alguns objetos são mais resistentes que outros, devido suas propriedades. Por exemplo, eu sou mais frágil do que vocês dois.

— Eu, que a essas alturas estava apenas olhando e escutando eles conversarem, fiquei assustada com todos aqueles objetos falantes, pois tinham boca e olhos e pareciam estar vivos. De repente, todos me olharam e a sorrir sem parar começaram a dizer que eu também era matéria. Foi quando acordei, suada, quase enfartando.

A prima Natália, após escutar atentamente a narrativa, disse:

— Realmente! Que sonho mais doido, Emília! Objetos com vida! Você teve aulas de Ciências hoje?

— Sim! Mas, como...? Agora que tocou no assunto, meu sonho pode estar relacionado com a aula. Talvez eu tenha ficado um pouco impressionada com o assunto de hoje.

Depois desse sonho, Emília ficou confusa com várias palavras sobre as quais ela não tinha o conhecimento para entender os significados, como: objeto, matéria e suas propriedades. Então, Natália respondeu a essas dúvidas de forma lúdica, usando ilustrações com desenhos e explicando a definição de cada termo.

No dia seguinte, Natália pegou o material que havia preparado e levou para a casa de Emília.

Emília curiosa indagou:

— Que material é esse em suas mãos?

Natália respondeu:

— É uma pequena explicação que preparei para você entender o que acontece com a matéria e suas propriedades. Isso inclui o conceito de objeto, corpo e átomo.

Emília ficou ansiosa pelas explicações, pois sua prima acabara de falar outras palavras desconhecidas.

Natália iniciou a explicação:

— Emília, observe as figuras abaixo e me diga o que elas têm em comum.

Emília observou e disse:

— Bem, temos um tronco representado pela madeira e dois objetos feitos dessa matéria: um banco e um quadro. Ahhh! Objetos do sonho que contei.

— Muito bem, Emília! Na sua resposta, você praticamente entendeu que matéria é um conceito mais abrangente, enquanto os objetos são mais específicos. Ah! Ainda tem corpo que é qualquer porção limitada de matéria.

Emília, atenta ao que a prima dizia, perguntou:

— E onde está o exemplo de corpo e de átomos que eu não observei na figura?

Natália prontamente respondeu:

— Na verdade, o tronco de madeira no desenho é a matéria. Já os átomos que constituem a matéria são partículas extremamente pequenas. Do mesmo jeito acontece com o vidro. Se observarmos, o vidro é a matéria, pedaços de vidro são os corpos e um copo de vidro é objeto.

— E as propriedades das matérias?

— Vou já explicar para você. Respondeu Natália.

— A dureza é a resistência que a matéria oferece ao risco. A divisibilidade trata da capacidade de um dado tipo de matéria ser dividido em várias partes. A impenetrabilidade diz que dois corpos não podem ocupar o mesmo lugar no espaço. Essas são algumas propriedades que se aplicam aos objetos dos seus sonhos.

Emília ficou muito satisfeita com as explicações e disse:

— Obrigada por me ajudar a entender sobre os conteúdos da escola! Agora pude perceber que através desses conceitos nosso dia a dia é constituído de matéria e suas propriedades.

Natália respondeu:

Por nada, minha bonequinha! Sempre que precisar, estarei aqui para lhe ajudar. Até mesmo porque reviso os conteúdos que já estudei.

### ● ..... ● **ATIVIDADE PROPOSTA** ● ..... ●

01. *A partir do conceito de matéria, o que podemos aplicar para o nosso dia a dia?*
02. *Qual diferença entre matéria, corpo e objeto?*
03. *O que são átomos?*
04. *As propriedades da matéria citadas no conto podem ser aplicadas a qualquer objeto? Justifique sua resposta.*
05. *Cite exemplos de matéria, corpo e objeto que não foram citados no capítulo?*

### ● ..... ● **Conteúdos que podem ser abordados em sala de aula** ● ..... ●

- ➔ Matéria, objeto e corpo;
- ➔ Átomos;
- ➔ Propriedades da Matéria.

## SUGESTÃO DE LEITURA



RODRIGUES, V. C.; PINHEIRO, C. M. P.; OLIVEIRA, L. D. Química em Minecraft: Análise do conteúdo didático “As Propriedades da Matéria”. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química-ISSN 2318-8316**, n. 42, p1-11, 2023.

WARTHA, E. J., ALVES, L. C., SANJUAN, M. E. C., SANTOS, C. V. Uma proposta didática para a elaboração do pensamento químico sobre elemento químico, átomos, moléculas e substâncias. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 1, 1-14, 2010.

ORNELLAS, J. F.; MELO, L. G. Uso de histórias em quadrinhos para ensinar ciências/química por meio dos superpoderes dos heróis. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 558-573, 2020.

