

# Guia Didático do Professor

## Animação **Densidade Atômica**

Densidade

Química  
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Camila Welikson

### Revisão

Alessandra Muylaert Archer

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Cesar Augusto

### Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

### Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

### Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

---

### Animação (Software)

Tema: Densidade Atômica

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Densidade

Conceitos envolvidos: densidade, massa, volume, camadas eletrônicas, tabela periódica.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Relacionar a densidade atômica ou massa específica de diferentes elementos.

### Objetivos específicos:

Reconhecer o que é a densidade atômica ou massa específica de um átomo.

Compreender o uso da expressão “parece chumbo”;

Compreender o cálculo da densidade ou massa específica de um átomo;

Interpretar as informações apresentadas na tabela periódica;

Comparar a densidade relativa de diferentes elementos.

### Pré-requisitos:

Tabela Periódica.

### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

Este guia ajudará você, professor, a utilizar a animação intitulada *Densidade Atômica* com a sua turma. Para que você aproveite da melhor forma possível este recurso, é importante entender que a animação é um instrumento pedagógico que irá auxiliá-lo no desenvolvimento das suas aulas.

Já o guia relativo à animação é uma espécie de apoio, apresentando sugestões de como conduzir a aula e de como delinear o conteúdo que será trabalhado com a turma.

O guia serve, também, como âncora na apresentação do tema. Você certamente irá se beneficiar de sua linguagem didática e dos exemplos nas atividades diárias apresentados aqui.

Fique atento às normas escolares em relação à reserva da sala de informática. Assegure-se de que estará disponível para utilização no dia marcado para trabalhar a animação com seus alunos, evitando confusões e perda de tempo.

Lembre-se, ainda, de verificar se os computadores possuem os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
  - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
  - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

**professor!**

Este guia foi preparado pensando em uma aprendizagem dialógica. O objetivo é favorecer, a todo momento, os *insights* da turma, sendo você a peça fundamental na construção deste conhecimento. Faça uma ótima aula!

**1. Apresentação do Tema**

Para despertar o interesse dos seus alunos sobre o tema *Densidade Atômica* faça uso da primeira tela desta animação, que mostra um homem tendo dificuldade em carregar uma caixa de livros. Na mesma tela, o texto menciona a expressão “parece feito de chumbo”.

Pergunte se alguém da turma já ouviu essa expressão; em seguida, pergunte a todos o que “parece feito de chumbo”. Eles, provavelmente, vão falar de malas pesadas, talvez até mochilas escolares. Pergunte se eles sabem explicar por que algumas coisas são tão pesadas e outras não.

Deixe que expressem suas opiniões, pois este é um bom momento para você saber quais são seus conhecimentos prévios sobre o tema. Aproveite, então, para desfazer possíveis enganos causados pelo senso comum e deixe claro que existe uma **base científica** que explica o peso das coisas. Diga que este será o assunto tratado nesta aula.

**2. Atividades – Na Sala de Computadores**

Se for possível, arrume blocos pequenos de alumínio e de chumbo com o mesmo volume para mostrar para a turma no início da aula. Mesmo que não seja possível apresentar os blocos, pergunte aos alunos o que eles acham que é mais pesado. Certamente, eles responderão que é o chumbo. Pergunte por que eles acham que existe a diferença de peso, se o volume é o mesmo.

**PESO É PESO, MASSA É MASSA**

Explique para os seus alunos que para entender por que alguns objetos são mais pesados do que aparentam e vice-versa é preciso conhecer bem a definição de peso e massa. **Peso** é a força exercida por uma massa em um campo gravitacional, logo, depende desse campo. Já a **massa** é a quantidade de matéria em si, não depende de condições ambientais.

Uma vez que a diferença entre peso e massa está clara, você pode partir para a segunda parte da explicação, que é definir densidade. Densidade, ou **massa específica** de um átomo, é a relação entre a massa de um material e o volume ocupado por ele. Em outras palavras, é a razão entre o seu número de massa e o volume atômico. Lembre que esta é uma propriedade intrínseca do material ( $d=m/v$ ).

Peça para os seus alunos observarem atentamente os passos da tela 2. Eles vão perceber que a densidade do chumbo é maior do que a do alumínio e é isso que o torna mais pesado que o segundo.

QUÍMICA - DENSIDADE ATÔMICA

Densidade atômica

Densidade atômica

13 Al Alúminio (Al): Metal do grupo III A (ou 13), terceiro período. Massa atômica de aproximadamente 27.

82 Pb Chumbo (Pb): Metal do grupo IV A (ou 14), sétimo período. Massa atômica de aproximadamente 207.

QUÍMICA - DENSIDADE ATÔMICA

Densidade atômica

Densidade atômica (cont.)

02/06

03/06

## A ORDEM DAS COISAS

Antes de prosseguir, seria interessante ressaltar a importância da **tabela periódica**, lembrando que as informações referentes a propriedades dos elementos estão nela. Faça uma pequena interrupção na apresentação da animação para falar que a tabela periódica, como é conhecida hoje, foi criada por **Mendeleiev**. Ele apresentou uma classificação em que os elementos eram colocados em ordem crescente de suas massas atômicas, distribuídas em oito faixas horizontais, chamadas períodos, e doze colunas verticais, chamadas famílias. Descobriu-se, então, que as propriedades variavam periodicamente à medida que a massa atômica aumentava.

Também é válido explicar que outros cientistas, antes de Mendeleiev, já tinham desenvolvido formas de agrupar os elementos. **Döbereiner** os reuniu em três grupos, de acordo com suas semelhanças. Algum tempo depois, **Chancourtois** ordenou os elementos em ordem crescente de massas atômicas e **Newlands** descobriu a Lei das Oitavas quando dispôs os elementos em colunas verticais de sete, também em ordem crescente de massa atômica. Ele percebeu que de sete em sete elementos havia repetições das propriedades, daí a **Lei das Oitavas**.



## mais detalhes!

Professor, para que seus alunos fiquem mais familiarizados com a tabela periódica, aplique em sala de aula o jogo didático apresentado no texto *Tabela Periódica - Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio*, de GODOI, Thiago Andre de Faria, OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de e CODOGNOTO, Lúcia. Química Nova na Escola, vol. 32, nº 1, p. 22-25, fevereiro de 2010. Disponível em [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_1/05-EA-0509.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf).

## IMPORTÂNCIA DOS NÚMEROS PARA A QUÍMICA

Explique para os seus alunos que as informações contidas na tabela periódica são muito importantes porque, na Química, as substâncias e as quantidades são expressas em massa, volume, números de átomos, número de moléculas e número de íons. Lembre, também, que nesta ciência, a unidade de **quantidade de matéria e quantidade de substâncias** são expressas em **mol**.

É muito importante conhecer as grandezas químicas, porque a partir delas é determinada, na prática, a quantidade de substâncias químicas que fazem parte de uma reação.

## CAMADAS ELETRÔNICAS

A tela 4 da animação trata das **camadas eletrônicas**. Explique para a turma que cada linha ou período da tabela periódica corresponde a uma camada eletrônica. Você pode citar alguns exemplos, como o ferro, que se encontra no quarto período, ou seja, quarta linha, portanto seu átomo possui quatro camadas eletrônicas (K, L, M, N).

Aproveite este momento para lembrar que um átomo tem, no máximo, sete camadas eletrônicas e cada uma é designada por uma letra. A camada mais próxima do núcleo é conhecida pela letra K, a segunda pela letra L e assim até a sétima, conhecida pela letra Q. Cada camada tem um número máximo de elétrons. Mostre para os seus alunos o quadro com a **distribuição de elétrons por camada** e explique que os átomos, na maior parte dos casos, não possuem todas as camadas eletrônicas.

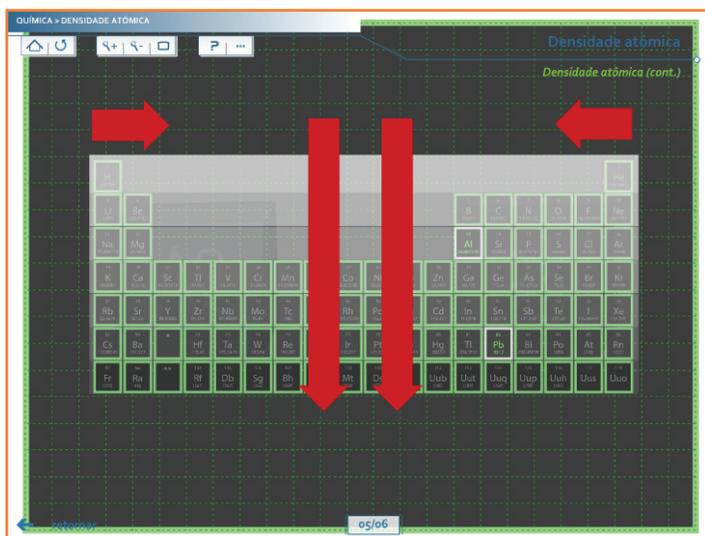
TABELA DE DISTRIBUIÇÃO DE ELÉTRONS	
CAMADA ELETRÔNICA	NÚMERO MÁXIMO DE ELÉTRONS
K	2
L	8
M	18
N	32
O	32
P	18
Q	2

Vale ressaltar que alguns autores admitem o número máximo de elétrons ser 8 para o nível Q.

## OS ELEMENTOS MAIS DENSOS

O aumento da **massa atômica** ocorre à medida que aumentam as camadas eletrônicas, portanto, o aumento na massa atômica é vertical, de cima para baixo. Porém, como é mostrado ainda na tela 4, a densidade aumenta das extremidades para o centro. Peça que seus alunos analisem com atenção as etapas da tela 4 para entender por que isso ocorre.

Enfatize, então, a afirmação apresentada na animação: “apesar da variação da densidade ser diretamente proporcional à massa, isso só é válido para elementos dentro de um mesmo grupo na tabela periódica, uma vez que o aumento do volume atômico é mais pronunciado que o aumento da massa atômica num mesmo período. Como a densidade é inversamente proporcional ao volume atômico, irá aumentar conforme a diminuição do volume atômico, ou seja, das extremidades para o centro”.



Resumindo, os elementos mais densos são aqueles que se encontram no centro e na parte inferior da tabela periódica. Você pode citar como exemplos o ósmio e o íridio, com densidades de 22,6 g/cm<sup>3</sup> e 22,5 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente. Eles são quase três vezes mais densos que o ferro (7,86 g/cm<sup>3</sup>) e oito vezes mais densos que o alumínio (2,7 g/cm<sup>3</sup>). Explique que o **ósmio** e o **íridio** são elementos muito densos, por possuírem **massa nuclear grande** (nesses dois casos, os números de massa são superiores a 180) e um volume atômico moderado. Considerando a fórmula  $d=m/v$ , fica claro perceber que o resultado é um valor alto.



## dica!

Sugira que seus alunos leiam o texto *Densidade. Relação entre Massa e Volume*, de CARVALHO, Julio C., publicado no site UOL Educação. Ali, há uma explicação simples e clara sobre o tema trabalhado neste guia. Disponível em <http://educacao.uol.com.br/quimica/mais-denso-menos-denso.jhtm>.

## professor!

Lembre-se que a curiosidade e o interesse são os principais motivadores da aprendizagem!

Antes de pedir que seus alunos façam o exercício proposto no fim da animação, lembre-lhes que a densidade do chumbo é de  $11,3 \text{ g/cm}^3$ , portanto, menor que o ósmio e o irídio, porém, é popularmente mais conhecido, e é por isso que “caiu na boca do povo”, sendo usado para definir objetos pesados.

Brinque com os seus alunos afirmando que se todos os elementos químicos fossem conhecidos, a expressão seria outra; as pessoas diriam que determinado objeto está pesado como ósmio e não como chumbo.

## 3. Atividades Complementares

- a) Divida os alunos em oito grupos e peça que cada um faça uma **pesquisa** sobre **um período da tabela periódica**. Os grupos devem colocar o resultado do que foi levantado em uma cartolina e em um dia marcado por você, devem apresentar o trabalho para a turma.
- b) **Organize um jogo** de enigma no estilo *Quem sou eu?* Divida a turma em dois grandes grupos. A cada rodada, um aluno de cada grupo vai para frente da sala representar sua equipe. Apresente para eles três características de um determinado **elemento**. Podendo **consultar a tabela periódica**, os alunos deverão **adivinhar qual elemento** está sendo apresentado. Tem a chance de responder primeiro quem bater na mesa ou tocar um sino. Errando, a chance é passada para o adversário. Ganha o grupo que acertar mais vezes.
- c) **Repita o exercício** apresentado ao final da animação, utilizando outros elementos. Permita que os alunos **consultem a tabela** periódica durante a atividade.

## 4. Avaliação

A avaliação não deve ser um mero lançamento de notas. Na realidade, um dos seus principais objetivos é verificar se as informações e o conhecimento passados em aula foram bem assimilados pelos alunos.

Portanto, é importante verificar quais são os pontos de dificuldade da turma e retomá-los; só assim os objetivos da aula serão atingidos.

Proponha, informalmente, algumas **questões** que desafiem os alunos. Essas questões devem ser elaboradas em função do conteúdo que vem sendo estudado e do avanço do grupo em relação ao tema.

Esse é um momento propício para você confirmar o que os alunos já sabem e **encorajá-los a avançar** nos estudos.

Aproveite para fazer uma autoavaliação, tentando melhorar aspectos que possam ser falhos; assim, as próximas aulas serão melhores e mais bem aproveitadas. Lembre-se: avaliar **o seu próprio trabalho** faz parte do processo de ensino-aprendizagem.



## ANIMAÇÃO - SOFTWARE

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

## CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Gisele da Silva Moura

Gislaine Garcia

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Gislaine Garcia