

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 5

## FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

### Tema 1: Elementos Químicos e sua Organização Subtema 1: Massa e tamanho dos átomos



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A  
APRENDIZAGEM?



## PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

### Massa e tamanho dos átomos

Qual o volume e a massa de uma gota de água? E sabes como determinar o volume e a massa de uma gota de água? O que é uma bureta?

Vem descobrir!



## O QUE VOU APRENDER?

- Interpretar a escala atômica recorrendo a exemplos da microscopia de alta resolução e da nanotecnologia, comparando-a com outras estruturas da natureza.
- Descrever a constituição dos átomos utilizando os conceitos de número de massa, número atômico e isótopos.
- Definir a unidade de massa atômica e interpretar o significado de massa atômica relativa média.
- Relacionar o número de entidades com a quantidade de matéria, identificando a constante de Avogadro como constante de proporcionalidade.
- Relacionar a massa de uma amostra e a quantidade de matéria com a massa molar.
- Resolver, experimentalmente, problemas de medição de massas e de volumes, selecionando os instrumentos de medição mais adequados, apresentando os resultados atendendo à incerteza de leitura e ao número adequado de algarismos significativos.



## COMO VOU APRENDER?

GTA 1: Como é constituído um fio de cabelo?

GTA 2: Como é constituído o átomo?

GTA 3: O que são isótopos?

GTA 4: Quantidade de matéria e massa molar.

**GTA 5: Qual o volume e a massa de uma gota de água?**

## Tema 1: Elementos Químicos e sua Organização

## Subtema 1: Massa e tamanho dos átomos



## GTA 5: Qual o volume e a massa de uma gota de água?

**Objetivos:**

- Resolver, experimentalmente, problemas de medição de massas e de volumes, selecionando os instrumentos de medição mais adequados, apresentando os resultados atendendo à incerteza de leitura e ao número adequado de algarismos significativos.

**Modalidade de trabalho:** individual ou em pequeno grupo.

**Recursos e materiais:** manual de química, caderno diário, calculadora e internet.

**TAREFA 1: Qual o volume e a massa de uma gota de água?**

Sabes o que é uma medição indireta? Como fazer uma medição indireta do volume de uma gota de água? Vem descobrir!

**Visualiza** a videoaula “Medição de massas e volumes” a partir do minuto 18. Vamos mostrar-te um procedimento utilizado para medir o volume e a massa de uma gota de água.

Atenção às explicações do professor Rui! Particularmente:

- à incerteza de leitura da bureta;
- à incerteza de leitura da balança;
- ao número adequado de algarismos significativos na apresentação dos resultados.

**Regista** no teu caderno diário as informações necessárias para responderes às seguintes questões:

- **Como fazer a medição do volume de 100 gotas de água?**
- **Como fazer a medição da massa de 100 gotas de água?**



[Medição de massas e volumes](#)

**Repara** que o vídeo mostra como fazer a medição do volume de 100 gotas de água, mas primeiro foi necessário escolher o instrumento de medição de volume.

Qual foi o instrumento escolhido?

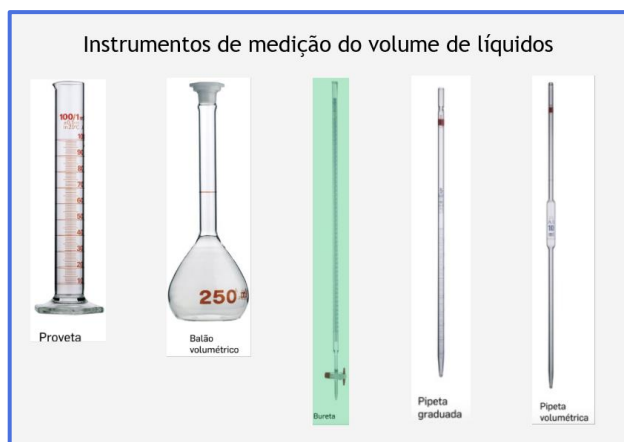


Figura 1 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#).

A **bureta** é um aparelho cilíndrico graduado, com uma torneira na extremidade inferior que permite controlar o volume a medir.

#### A reter:

Para fazer a medição do volume de 100 gotas de água, segue-se o procedimento:

1. Enche-se a bureta com água.
2. Acerta-se o nível da água no zero da escala da bureta.
3. Verte-se a água a partir da bureta, contando 100 gotas.
4. Mede-se o volume escoado, isto é, o volume das 100 gotas de água.
5. Regista-se a incerteza de leitura da bureta.

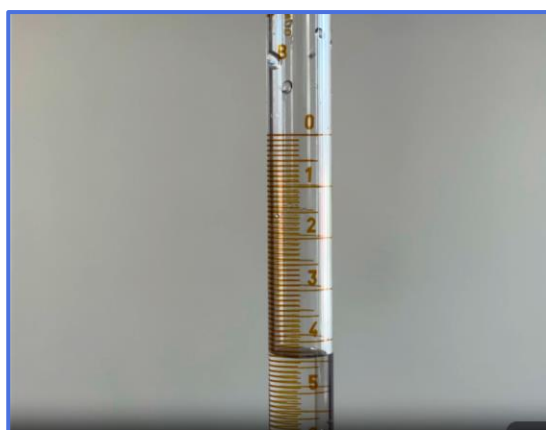


Figura 2 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#). (Volume escoado)



No que se refere à “incerteza de leitura da bureta”, alertamos que, neste caso, o valor da incerteza de leitura da bureta é igual a metade da menor divisão da escala  $\frac{0,1}{2}$  mL = 0,05 mL.

O aparelho é analógico, isto é, tem uma escala

O aparelho não tem inscrito o valor da incerteza

**Incerteza de leitura = metade da menor divisão da escala**

**incerteza de leitura da bureta = 0,05 mL**

Volume de 100 gotas de água,  $V_{\text{água}}$

$V_{\text{água}} = (4,40 \pm 0,05)$  mL

Figura 3 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#). (Incerteza da leitura da bureta)

E como foi feita a medição da massa de 100 gotas de água? Ainda te lembras?

#### A reter:

Segue-se o procedimento:

1. Coloca-se um copo seco no prato da balança e regista-se a massa do copo.
2. Deita-se a água a partir da bureta para o copo, contando 100 gotas.
3. Regista-se o valor da massa do copo, com 100 gotas de água,  $m_{\text{copo+água}}$ .
4. Regista-se a incerteza de leitura da balança.

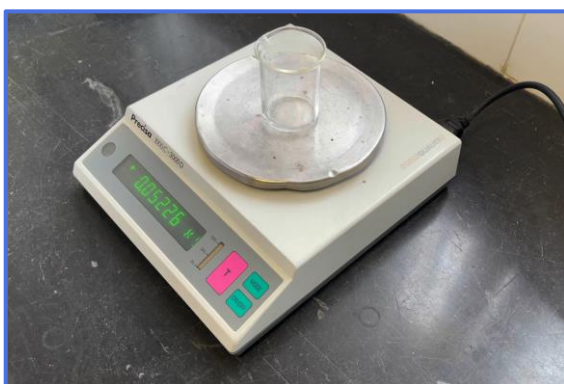



Figura 4 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#). (Massa do copo sem água)



Figura 5 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#). (Massa do copo com 100 gotas de água)



O aparelho é digital 

**Incerteza de leitura = menor valor lido no ecrã**

***incerteza de leitura da balança = 0,00001 kg = 0,01 g***

Massa de 100 gotas de água,  $m_{\text{água}}$

$m_{\text{água}} = (0,00057 \pm 0,00001) \text{ kg}$  ou  $m_{\text{água}} = (0,57 \pm 0,01) \text{ g}$

Figura 6 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#).  
(Registo da incerteza da balança)

Lembra-te que a massa de 100 gotas de água é igual à diferença entre a massa do copo com 100 gotas de água e a massa do copo sem água.  
( $0,05283 \text{ kg} - 0,05226 \text{ kg} = 0,00057 \text{ kg}$ ).

Agora, **recorda** a explicação do professor Rui sobre como apresentar os resultados com o número adequado de algarismos significativos:

- **O volume de 1 gota de água**,  $V_{\text{gota}}$ , apresentado com o número correto de algarismos significativos é:

$$V_{\text{gota}} = \frac{4,40}{100} = 0,0440 \text{ mL}$$

(3 algarismos significativos)

- **A massa de 1 gota de água**,  $m_{\text{gota}}$ , apresentada com o número correto de algarismos significativos:

$$m_{\text{gota}} = \frac{0,57}{100} = 0,0057 \text{ g}$$

(2 algarismos significativos)

## TAREFA 2:

**Visualiza** a videoaula “[Medição de massas e volumes](#)” até ao minuto 18 e **registra**, no teu caderno diário, as informações sobre algarismos significativos e incerteza de leitura.



**Relembra** que, para determinar o número de algarismos significativos tens que aplicar regras.

**Algarismos significativos**

Os **algarismos significativos** são todos os algarismos que é possível conhecer com certeza e o primeiro algarismo incerto.

Algarismos certos      21,3 °C      Primeiro algarismo incerto

Algarismos significativos numa medida:

- Os algarismos significativos contam-se da esquerda para a direita;
- Não se contam os zeros que ficam à esquerda do primeiro algarismo não nulo, mas contam-se todos os zeros à direita.

Fonte: Apresentação Medidas e Incertezas associadas, 100, Texto Editores (adaptado)

Figura 7 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#).

Tendo em conta a figura 8, **indica** quantos algarismos significativos tem cada um dos números.

Para isto:

- **Recorda** o exemplo que foi apresentado no vídeo (figura 8);
- **Copia** estes números para o teu caderno diário;
- **Encontra** o número de algarismos significativos.



Figura 8 - [Medição de massas e volumes](#).

**Compara** a tua resposta com a dos teus colegas.  
Caso tenhas dúvidas, **visualiza** a videoaula para assistires, novamente, à explicação do professor Rui.



### TAREFA 3:

**Autoavalia** a tua aprendizagem respondendo ao item seguinte:

A densidade relativa de um metal foi determinada experimentalmente por picnometria de sólidos. O procedimento experimental incluiu as pesagens A, B e C, efetuadas a 20 °C, que estão representadas na figura 9.



Figura 9 – Imagem adaptada de *Exame Física e Química A, 2018, 1.ª Fase, Grupo IV, Questão 1, IAVE*.

Fez-se a tara da balança, de modo a descontar a massa do vidro de relógio nas pesagens A e B.

**Indica** a incerteza de leitura da balança utilizada.

*Item adaptado de Exame Física e Química A, 2018, 1.ª Fase, Grupo IV, Questão 1, IAVE*



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 2:

56,920	• 5 algarismos significativos
102,9	• 4 algarismos significativos
92,0	• 3 algarismos significativos
0,002	• 1 algarismo significativo
$8,1 \times 10^5$	• 2 algarismos significativos
0,065	• 2 algarismos significativos

Figura 10 – Imagem retirada da videoaula [Medição de massas e volumes](#).





### TAREFA 3:

A balança é um instrumento de medição digital. Nestes, instrumentos, a incerteza associada é a menor divisão da escala.

**Resposta:** 0,001 g



## O QUE APRENDI?

Já sabes como determinar o volume e a massa de uma gota de água?

És capaz de...

- resolver problemas de medição de massas e de volumes?
- selecionar os instrumentos de medição mais adequados?
- apresentar os resultados atendendo à incerteza de leitura e ao número adequado de algarismos significativos?

Se tiveres dificuldade em alguns dos aspetos trabalhados, deixamos umas sugestões para ti:

**Procura**, no teu manual escolar, os exercícios resolvidos sobre incerteza de leitura e algarismos significativos. **Analisa-os** e resolve-os sozinho. Por fim, **confronta** a tua resolução com a do manual e com a dos teus colegas.

**Estuda** com um ou mais colegas de turma para reforçares as aprendizagens e, se possível, **esclarece** as tuas dúvidas.



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

**Explora:**

[algarismos significativos | Khan Academy](#)

[Matt Anticole: What's the difference between accuracy and precision? | TED Talk](#) (ativa as legendas automáticas em português)