

# Guia do Professor do Objeto Carnaval na Avenida

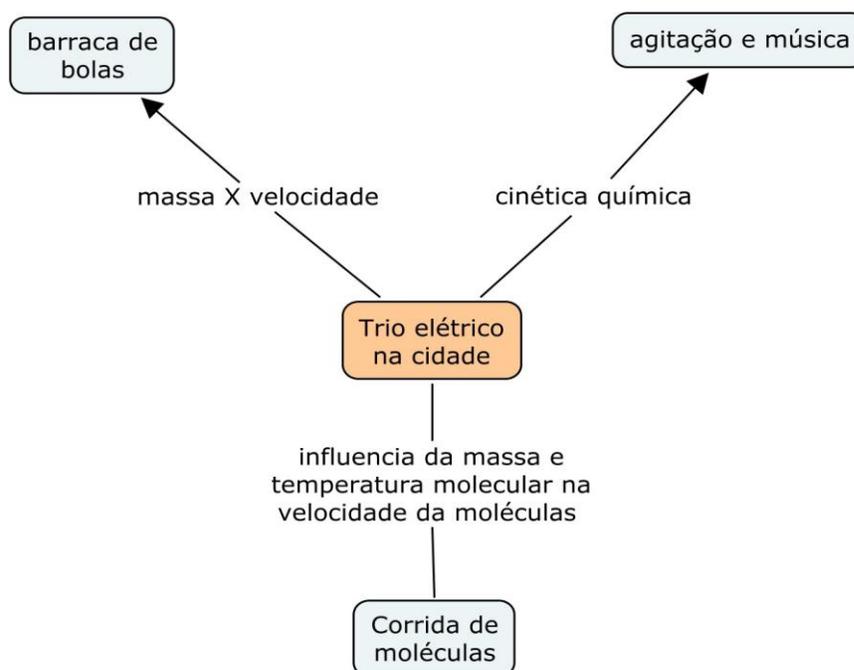
**Unidade Curricular:** Comportamento dos gases/funções inorgânicas - óxidos

**Módulo:** Poluição atmosférica

**Atividade:** Cinética dos Gases/Comportamento dos Gases

## 1. Introdução

A atividade proposta tem como contexto uma festa que estará acontecendo numa praça, onde chega um trio elétrico com uma banda tocando para um público muito animado. Na praça há barracas de bolas e a corrida de moléculas (Figura 1).



**Figura 1** – Mapa de cenários do Objeto de Aprendizagem Carnaval na Avenida

Neste cenário serão trabalhados os conceitos de Cinética dos gases/Comportamento dos gases, de forma bem dinâmica e extrovertida, com simulações e demonstrações interativas, a fim de favorecer o aprendizado do usuário.

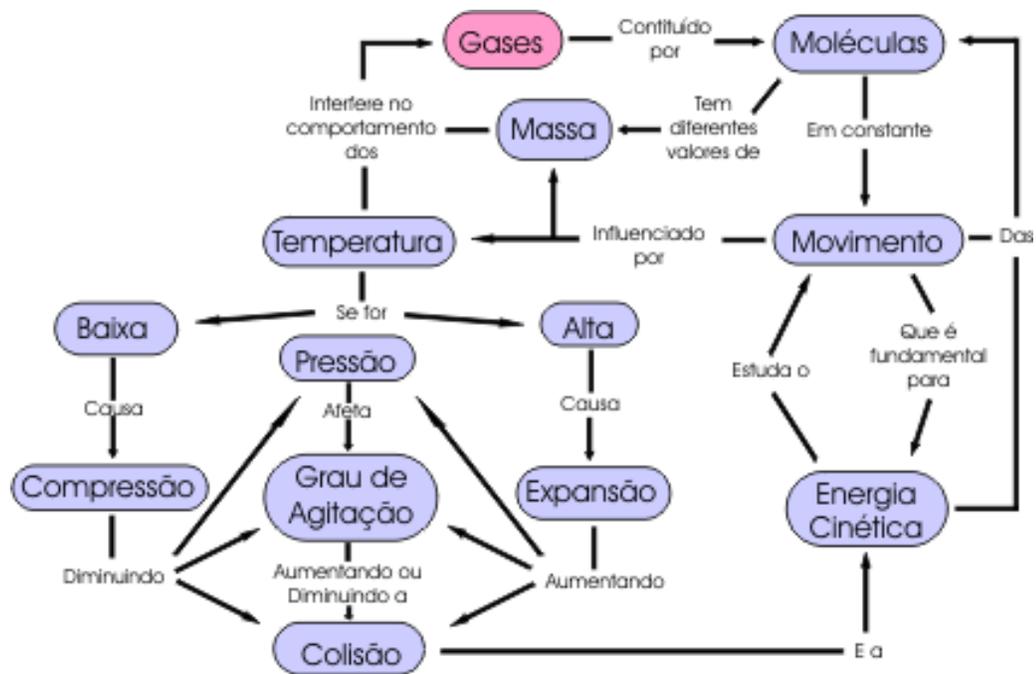


Figura 2 – Mapa de conceitual do Objeto de Aprendizagem Carnaval na Avenida

Sugere-se que seja feita uma motivação inicial, para que os alunos possam aprender ao máximo o conteúdo abordado no objeto. Também é aconselhável que o professor ressalte para os usuários que o quanto é relevante a participação de todos quando surgirem dúvidas no decorrer da utilização do objeto. Deste modo, o professor poderá monitorar os alunos, esclarecendo suas dúvidas e instigando-os a exploração do objeto.

## 2. Objetivos

### Conhecimento:

- Identificar a influência da temperatura e massa na velocidade das moléculas;

### Compreensão:

- Compreender o que acontece com a distância média dos gases quando se varia a temperatura;
- Inferir que a velocidade de cada molécula depende de sua massa;

### Aplicação:



- Explicar como acontece a difusão dos gases, levando este conhecimento a acontecimentos do cotidiano.

#### Análise

- Comparar a relação da temperatura com o aumento ou diminuição dos movimentos caóticos dos gases;

#### Síntese

- A influência da variação de temperatura sobre um gás.

#### Avaliação

- Explicar porque ao se aumentar a temperatura de uma substância, esta tende a se difundir mais facilmente, ocupando todo o espaço possível e aumentando sua velocidade.

### **3. Pré-requisitos**

- Definição de fases das substâncias (sólido, líquido e gasoso);
- Conceito de pressão, temperatura, volume e mol;
- Lei dos gases ideal;
- Densidade.

### **4. Tempo previsto para a atividade**

Uma aula de 100 minutos (2 aulas de 50 minutos).

### **5. Na sala de aula**

#### **5.1. Ações prévias**

É aconselhável ao professor fazer uma breve revisão dos assuntos correlacionados com a temática prevista no pré-requisito e realizar uma curta introdução teórica sobre o assunto que irá ser trabalhado, com a finalidade de dar condições básicas e um nivelamento a todos os alunos, para que possam ter um melhor rendimento na utilização do objeto (25min).



**Dica:**

Nesse primeiro momento procure despertar a curiosidade do aluno sobre o tema abordado, levando uma reportagem e/ou uma curiosidade sobre o tema. Uma curiosidade histórica sobre a lei e propriedade dos gases pode ser encontrada no site: [http://www.zpe.hpg.ig.com.br/gases/gases\\_historia.htm](http://www.zpe.hpg.ig.com.br/gases/gases_historia.htm).

**5.2. Questões para discussão**

É desejável que o professor proponha questões a fim de estimular a curiosidade dos alunos para o estudo do objeto, tais como:

1. Por que um gás se difunde mais facilmente em temperaturas mais elevadas?

-Porque ao elevar a temperatura de um gás, as moléculas vão passar a movimentar se numa velocidade maior, espalhando-se mais.

2. Imaginemos um tubo de vidro oco, de meio metro de comprimento, com 2 cm de diâmetro e com as duas extremidades abertas. Ambas as extremidades são tampadas ao mesmo tempo com algodão molhado em solução distinta, um em amônia e outro em ácido clorídrico. Como resultado, depois de certo tempo, forma-se uma pequena fumaça (nuvem), decorrente da formação do cloreto de amônio perto da extremidade do algodão molhado com ácido clorídrico. Por que o composto formado não ficou no meio do tubo de vidro? Admita que o experimento fosse realizado numa temperatura constante.

- Porque a amônia, por apresentar a menor massa molecular, difunde-se mais, ou seja, tem maior velocidade, percorrendo uma maior distância no tubo. Uma vez que ambos tenham a mesma energia cinética ( $E_c = mv^2/2$ ) numa temperatura constante, a velocidade da amônia terá que ser maior para manter a igualdade da energia, pois sua massa é menor, conforme as equações abaixo:

$$E_{NH_3} = E_{HCl} \text{ ( em temperatura constante a energia cinética é a mesma)}$$



$m_{\text{NH}_3} V_{\text{NH}_3} = m_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}}$  ( como  $m_{\text{NH}_3}$  é menor que  $m_{\text{HCl}}$ , para que a igualdade permaneça é necessário que  $V_{\text{NH}_3}$  seja maior  $V_{\text{HCl}}$ , ou seja, a velocidade da amônia é maior, por isso que se forma o composto cloreto de amônio mais próximo do algodão com ácido clorídrico)

**Dicas:**

- As questões acima podem ser apresentadas pelo professor antes do objeto, caso este decida introduzir o conteúdo antes de levar os alunos para explorarem o objeto. A nossa sugestão é que o professor desperte a curiosidade dos alunos e não responda as questões, deixando que os mesmos descubram através do objeto.
- Outra sugestão é que se a escola possui laboratório de química com vidrarias e soluções necessárias, o experimento acima seja feito.
- Seria interessante também para os alunos visitarem o site:  
<http://astro.if.ufrgs.br/temperatura/temperatura.htm>

### 5.3. Material necessário

Caderno e lápis para os alunos anotarem alguns conceitos de químicas e dicas importantes sobre o manuseio do objeto.

## 6. Na sala de computadores

### 6.1. Preparação

Sugerimos que na sala de informática os alunos fiquem em dupla nos computadores para que possam debater e trocar idéia sobre os conceitos abordados. É importante que haja cooperação através da interação entre os elementos da dupla e, também, entre as duplas, tendo o professor como o mediador.



## **6.2. Requerimentos técnicos**

Computadores com suporte para resolução de vídeo de 800 x 600 ou mais. Sistema operacional da família Windows XP ou 2000. Sistema Linux. O ambiente dever ter instalado o Plug-in para Flash Mx 2004. Também é necessário um navegador. No caso do Netscape e Internet Explorer 6.0, o Plug-in já está incorporado. No caso do Mozilla ou Opera é necessário instalar o Plug-In.

## **6.3. Durante a atividade**

Sugere-se que o professor explique sobre a utilização do objeto e como o aluno deve explorá-lo, motivando-o. O aluno irá explorar o objeto executando as atividades propostas. Durante a utilização do objeto, o professor poderá acompanhar o desenvolvimento das atividades realizadas pelos alunos, tirando dúvidas e provocando sua curiosidade, dando-lhes também instruções necessárias para melhor utilização e compreensão da atividade (média 50 min).

## **7. Depois da atividade realizada na sala de computadores**

### **7.1. Na sala de aula:**

Sugere-se que o professor proponha a socialização das questões discutidas e aprendidas nas duplas com o resto da turma. (40 min)

O professor poderá:

1. Propor discussões procurando esclarecer as dúvidas remanescentes, reforçando o assunto abordado;
2. Desenvolver oralmente alguns conceitos químicos explícitos ou implícitos na atividade.
3. Pedir aos alunos que façam um relatório do que foi aprendido. Neste relatório devem estar contidas as atividades realizadas, os conceitos estudados, os temas discutidos, o resultado obtido nos exercícios e suas dificuldades e dúvidas restantes e entreguem na próxima aula.



Sugestão de questões para discussão

1. Como o volume de um gás varia com a temperatura?
2. Relacione a velocidade das moléculas com a natureza do gás.
3. Qual a relação existente entre a energia cinética dos átomos ou moléculas de um gás e a sua temperatura? O que se pode falar sobre difusão do gás em temperatura mais alta, ela será maior ou menor?
4. Como será a velocidade das moléculas, numa mesma temperatura, de dois gases com diferentes massas moleculares?

## 7.2. Atividades complementares

*O professor pode sugerir ao aluno que:*

Consulte outros *sites*, revistas, jornais e etc, e tragam informações que não foram muito destacadas sobre o tema abordado, para ampliar e enriquecer mais a discussão e o aprendizado.

Proponha o aprofundamento de pesquisa por grupos sobre os assuntos tratados no objeto e uma posterior exposição para a turma.

Proponha a demonstração dos conceitos estudados para exposição em uma feira de ciência.

## 8. Respostas para as questões e exercícios do objeto

### Barraca de bolas:

- 1) A ordem crescente de velocidade das moléculas após serem arrastadas para dentro do buraco da mesa deve ser:  $\text{CO}_2 < \text{Ar} < \text{N}_2 < \text{NH}_3 < \text{He}$ .
- 2) Então pode-se dizer que a velocidade de um gás é maior, quanto: reposta correta: **c) menor é sua massa.**

### Exercícios:

- 1) Qual a relação existente entre a energia cinética dos átomos ou moléculas de um gás e sua temperatura? Resposta certa: **c) A energia cinética é proporcional a temperatura, conforme prediz a lei da energia cinética.**



- 2) Por que sentimos cheiros mais facilmente quando as substâncias estão em temperatura mais elevada? Resposta certa **a) Porque em temperatura maiores a energia cinética dos gases é maior e favorece a maior difusão das moléculas gasosas.**
- 3) Se dois gases com massas  $m_1$  e  $m_2$  e velocidades  $v_1$  e  $v_2$  encontram-se na mesma temperatura, suas moléculas possuem a mesma energia cinética média. No entanto, de acordo com a lei da energia cinética, podemos afirmar que: Resposta certa: **c) Se  $m_1$  é maior que  $m_2$  então  $v_1$  é menor que  $v_2$ .**
- 4) Com relação ao comportamento dos gases pode-se dizer que: Resposta certa: **b) Todos os gases possuem uma energia cinética, por isso estão em constante movimento.**
- 5) Qual da alternativa abaixo **não** está de acordo com a teoria da energia cinética dos gases: Resposta certa: **c) Todas as moléculas movimentam-se livremente ao acaso, em quase todas as direções e sentidos.**
- 6) A energia cinética das moléculas conserva durante os choques destas com as paredes do recipiente ou com outras moléculas. O que aconteceria com as bolas de aniversário, o pneu de carros se esta energia não fosse conservada? Resposta certa: Resposta certa: **b) A bola e o pneu murchariam, pois as moléculas perderiam suas energias até pararem.**

## 9. Para saber mais

### Referências bibliográficas

- ATKINS, P.; Jones L.; **Princípios de química** (2001) Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 1 ed. Ed Bookman, Porto Alegre.
- LEMBO. A. (2001) **Química realidade e contexto**. Ed. 1. Ed Ática. São Paulo –SP.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. (2003) **Química para o Ensino médio**. Vol. Único. Ed 1. Ed. Scipione, São Paulo-SP.



- MÓL, G. De S.; SANTOS, W. L. P.; CASTRO, E. N., F; SILVA, G. de S.; SILVA, R. R. da; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. de O.; DIB, S., M. F (2004). **Química e Sociedade**, Química: coleção Nova Geração, módulos 2, Editora Nova Geração, São Paulo.
- GAS Simulator. Disponível em: <http://celiah.usc.edu/collide/1>. Acesso em 10 nov. 2005.