

### Educação Ambiental no Ensino de Física: Uso de Experimentos de Baixo Custo como Estratégia de Ensino sobre a Temática do Aquecimento Global

Autor: Álisson Francisco Schneider Siebeneichler  
Orientadora: Neusa Teresinha Massoni  
Instituição: Universidades Federal do Rio Grande do Sul

#### Introdução

Em 1859 o engenheiro inglês John Tyndall iniciou uma série de experimentos sobre as propriedades espectroscópicas de gases utilizando-se de seu recém construído espectrofotômetro, concluindo que gases como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e o vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) exibiam propriedades de absorção da radiação infravermelha (Weart, 2008). Atualmente a espectroscopia é uma ciência bem estabelecida, contudo medidas espectroscópicas envolvem aparelhos (espectrômetros) com custo elevado, o que dificulta sua aquisição e consequentemente a realização de experimentos didáticos em sala de aula.

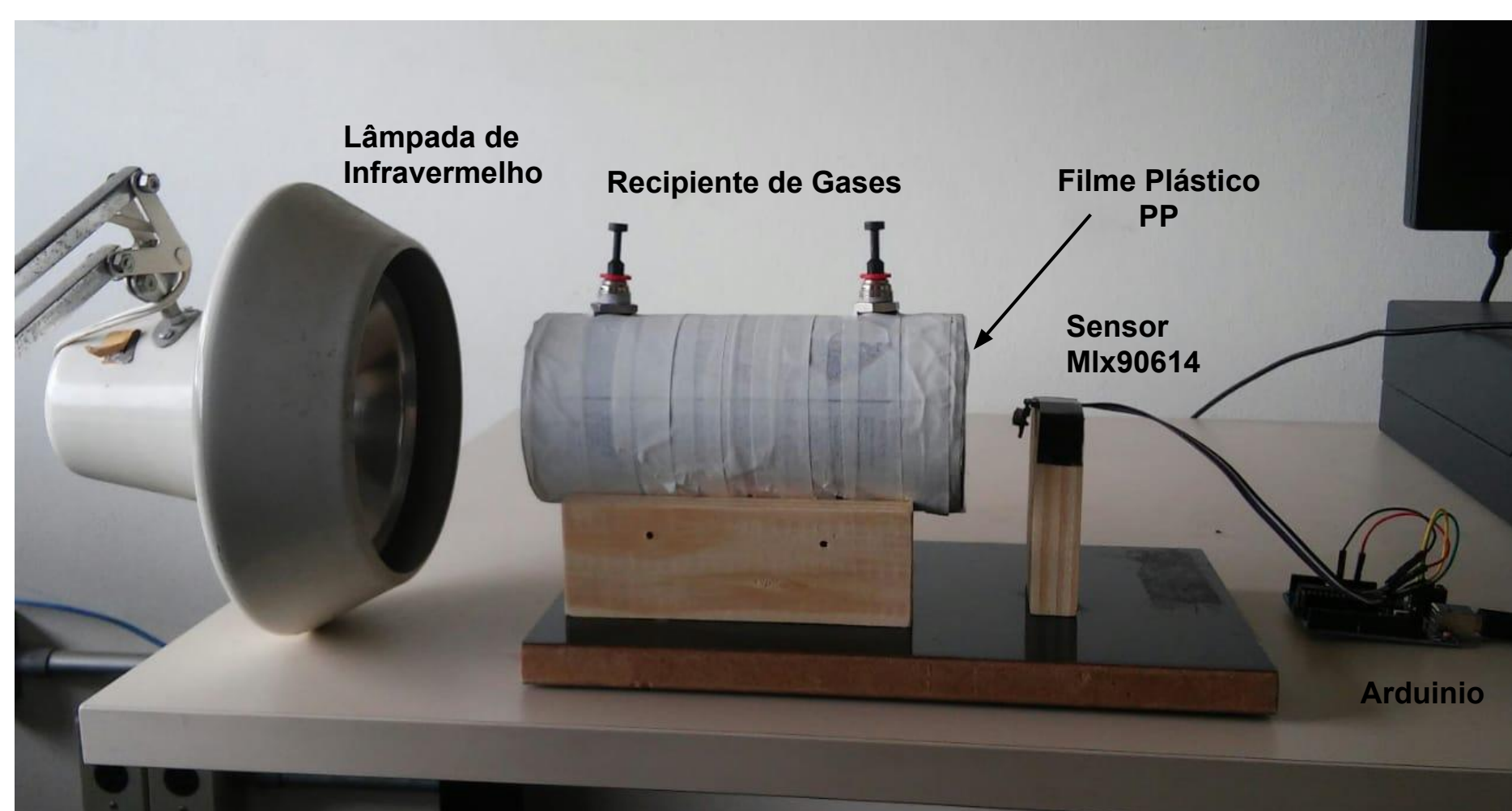
Diversos trabalhos descrevem a realização de experimentos didáticos que exemplificam a capacidade de absorção de radiação infravermelha de gases estufa como o dióxido de carbono (Buxton, 2010; Besson, De Ambrosis, & Mascheretti, 2014; Fukuhara, Kaneko, & Ogana, 2012). Neste trabalho apresentamos o desenvolvimento de um experimento de baixo custo que permite demonstrar de forma simples a absorção de radiação infravermelha por gases estufa como o dióxido carbono ( $\text{CO}_2$ ).

#### Descrição do Experimento

O experimento realizado envolveu os seguinte materiais: lâmpada de infravermelho (cerâmica de 100 W), suporte para lâmpada, lata de 1 litro (material latão), filme plástico de polipropileno (PP), suporte de madeira, arduino, sensor de temperatura infravermelho sem contato (MLX90614), dióxido de carbono produzido por reação de vinagre e bicarbonato de sódio. A estrutura com a montagem do experimento é apresentado na Figura 1.

Ao ligar a lâmpada a radiação infravermelha atravessa a câmara (constituída pela lata) atingindo o sensor de temperatura do lado oposto. Uma vez estabilizada a temperatura é, então, adicionado o dióxido de carbono através das aberturas superiores da lata (recipiente de gases). A adição de dióxido de carbono implica em absorção de radiação dentro da câmara, reduzindo a intensidade de radiação que alcança o sensor de temperatura. Assim, observa-se uma redução da temperatura medida pelo sensor, demonstrando o poder de absorção do dióxido de carbono.

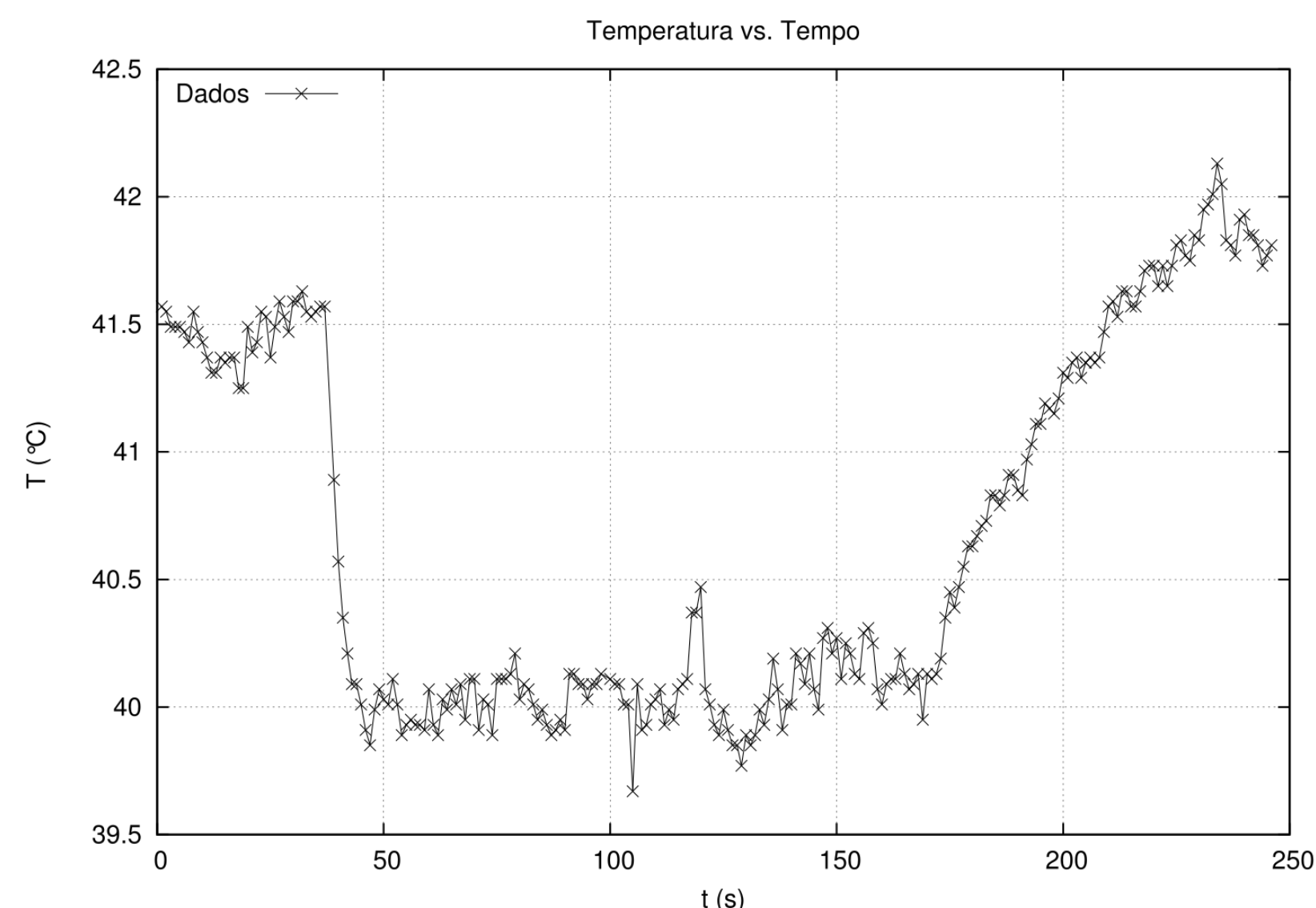
Figura 1: Montagem do Aparato Experimental



#### Análise e Discussão

Os resultados obtidos com a realização do experimento mostraram-se bastante satisfatórios. Como podemos ver no gráfico da temperatura em função do tempo (Figura 2). Antes da adição de dióxido de carbono, a temperatura estava estabilizada próximo aos  $41,5^\circ\text{C}$ . Com a adição de dióxido de carbono, verificamos que a temperatura diminuiu para próximo aos  $40^\circ\text{C}$ , resultando numa diferença de  $1,5^\circ\text{C}$ . Deixamos o dióxido de carbono na câmara por cerca de 3 minutos, durante esse tempo a temperatura manteve-se praticamente estabilizada em  $40^\circ\text{C}$ . Em seguida removemos o dióxido de carbono do recipiente com o auxílio de uma bomba de ar. Pode-se verificar no gráfico que a retirada do dióxido de carbono resultou, novamente, em uma elevação da temperatura, ilustrando novamente o efeito esperado.

Figura 2: Gráfico da Temperatura em função do Tempo



#### Conclusão

A partir das medidas realizadas, pode-se concluir que o experimento teve êxito na demonstração da capacidade de absorção de radiação infravermelha por parte do dióxido de carbono. Levando em consideração que esse é um experimento de baixo custo e de fácil implementação, ele apresenta um bom potencial para ser reproduzido no ambiente escolar. Neste sentido, constitui-se em um experimento que pode contribuir para a implementação e discussão de temas ambientais em na sala de aula de ciências.

#### Referências

- Besson, U., De Ambrosis, A. & Mascheretti, P. (2010). Studying the physical basis of global warming: thermal effects of the interaction between radiation and matter and greenhouse effect. *European Journal of Physics*, 31(2), 375-388.
- BUXTON, G. "The physics behind a simple demonstration of the greenhouse effect". *Physics Education*, vol.49, n.2, p.171-175, 2014.
- FUKUHARA, A., KANEKO, F. & OGAWA, N. "Simple model of a photoacoustic system as a CR circuit". *European Journal of Physics*, vol.33, n.3, p.623-635, 2012.
- Weart, S. (2008). *Discovery of Global Warming*. Disponível em: <https://history.aip.org/climate/index.htm>.