

# O EQUILÍBRIO DA ENERGIA FACE À PROMOÇÃO DE UMA SENSIBILIDADE E DE UMA EDUCAÇÃO COLETIVA PARA OS RISCOS



Carla Vigário

Jardim-Escola João de Deus de Ponta Delgada, ilha de S. Miguel - Arquipélago dos Açores.  
carlasofia213@gmail.com

Inês Sousa

Jardim-Escola João de Deus de Ponta Delgada, ilha de S. Miguel - Arquipélago dos Açores.  
[ines.lsousa@gmail.com](mailto:ines.lsousa@gmail.com)

Bárbara Carreiro

Jardim-Escola João de Deus de Ponta Delgada, ilha de S. Miguel - Arquipélago dos Açores.  
[Barbara.RT.Carreiro@edu.azores.gov.pt](mailto:Barbara.RT.Carreiro@edu.azores.gov.pt)

## Introdução

As alterações climáticas e o aquecimento global estão a transformar o ambiente térmico de um local de estudo ou de um local de trabalho. As ondas de calor e as ondas de frio estão a condicionar o bem-estar e conforto térmico dos seres vivos do planeta Terra.

Cabe às escolas introduzir práticas letivas proativas capazes de despertar nos alunos a observação, num contexto de experimentação e registo de dados, numa perspetiva de cidadania consciente.

## Objetivos / Área de Estudo / Metodologia

Neste estudo, são valorizadas, numa sala de aula, as trocas de energia sob a forma de calor entre o exterior e o interior. Foi usado um psicrómetro que registou a temperatura do ar e a temperatura do termómetro húmido em diferentes dias e, sempre que possível, no início da manhã e no início da tarde. Os alunos foram orientados para, no registo de dados, anularem eventuais erros de paralaxe. Com a temperatura do ar e a temperatura do termómetro húmido, os alunos usaram uma tabela de dupla entrada para conhecerem a humidade relativa do ar. Um instrumento de medida digital, denominado termohigrómetro, foi também usado para medir a temperatura do ar, a humidade relativa do ar, a temperatura do termómetro molhado e a temperatura do ponto de orvalho. A interpretação física foi realizada entre as massas de ar da manhã e da tarde. As áreas suscetíveis de maior troca de energia foram consideradas, como, por exemplo, as áreas de janelas e de portas. A condutividade térmica foi usada para se interpretarem as perdas ou os ganhos de energia. Foi, também, valorizado o movimento de rotação da Terra face ao ciclo diurno solar pela sua orientação e interseção da radiação solar, nas paredes do edifício. Os alunos e professores avaliaram a sua sensação térmica no interior e no exterior da sala de aula, assim como registaram o vestuário usado. Foi mostrado que a humidade relativa do ar e a temperatura do ar aumentaram durante a lecionação de uma aula. Foi elaborado um jornal de parede para mostrar a evolução das características do ambiente térmico.

## Resultados / Discussão

Os resultados obtidos foram interpretados para a construção do conhecimento científico dos alunos na Educação para o Risco.

Estes valorizaram o significado físico da pegada energética quer na escola, quer noutros ambientes, numa perspetiva de sustentabilidade social, ambiental e económica. É de esperar que o estudo contagie os alunos para envolverem encarregados de educação, na melhoria da pegada energética e no respeito pela natureza.

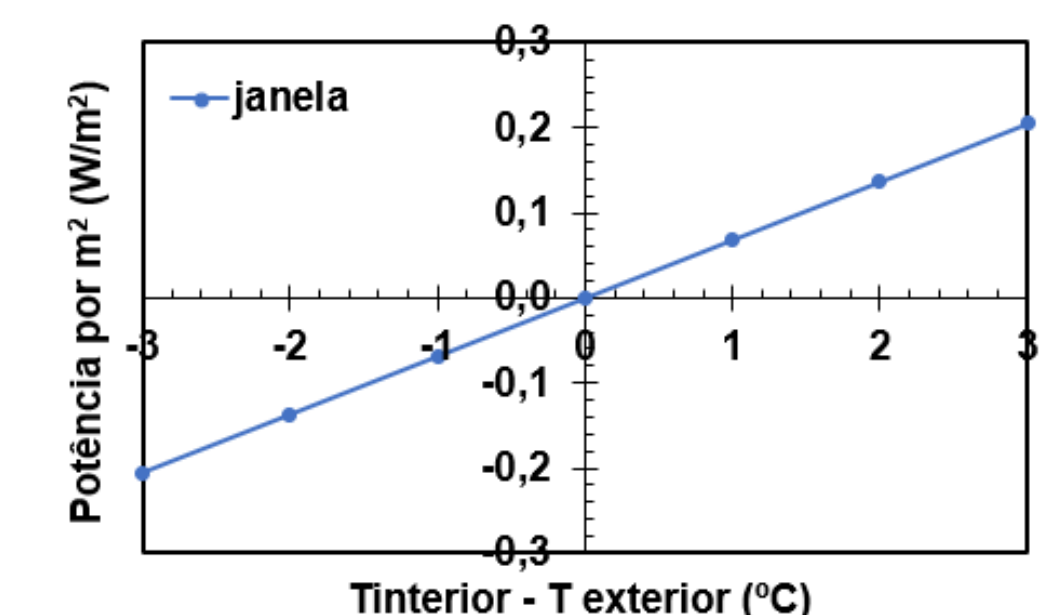
Um exemplo é apresentado: indicado o dia e a hora, a sensação térmica prevista (índice EsConTer); a sensação térmica real, o isolamento do vestuário previsto (índice ITV), o isolamento vestuário usado e a percentagem dos insatisfeitos.

Dia	hora	U (%)	Tar (°C)	Tw (°C)	ST EsConTer	ST Real	ITV (clo)	PPD (%)	Vest (clo)
21/04/2023	10h30	48,0	20,2	14,3	-0,20	0,0	0,91	5,80	0,78
21/03/2024	16h30	56,5	21,4	16,1	0,11	0,0	0,82	5,26	0,95
22/03/2024	08h15	70,0	19,0	15,4	-0,21	0,0	1,00	5,89	0,95
22/03/2024	15h00	65,6	21,8	17,5	0,30	0,0	0,79	6,84	0,95
22/03/2024	17h00	67,5	20,9	17,3	0,18	0,5	0,86	5,71	0,95

Dia	hora	U (%)	Tar (°C)	Tw (°C)	ST EsConTer	ST Real	ITV (clo)	PPD (%)	Vest (clo)
21/04/2023	10h30	57,3	17,9	13,6	-0,51	-0,6	1,09	10,34	0,78
21/03/2024	16h30	50,6	20,4	14,7	-0,13	-0,6	0,90	5,38	0,95
22/03/2024	08h15	69,0	18,4	14,6	-0,35	-0,6	1,05	7,56	0,95
22/03/2024	15h00	62,4	21,8	17,2	0,27	+1,0	0,79	6,48	0,95
22/03/2024	17h00	69,8	20,1	16,8	0,05	+0,5	0,92	5,05	0,95

Os resultados mostram, inequivocamente, para os dias em análise, que a sala de aula está em condições de ambiente confortável, o que sugere uma excelente aprendizagem dos alunos.

O isolamento face a trocas de energia entre o ambiente exterior e interior da sala é apresentado. Para os dias e horas indicadas, a maior diferença de temperaturas para o interior e exterior é de 2,3°C o que sugere uma troca de energia de cerca de 1,89kWh para duas janelas de vidro de 1,65m por 1,15m, o que implica um consumo de cerca de 0,38€ para um período de 12h. O gráfico mostra como os alunos podem interpretar o consumo face à diferença de temperaturas.



## Conclusão

Os resultados mostram, inequivocamente, como uma prática letiva envolve os alunos para a interpretação de trocas de energia sob a forma de calor através da condução de energia nas condições interiores e exteriores a uma sala de aula. A sensação térmica é valorizada assim como o tipo de vestuário a usar e o grau de insatisfeitos.