

1. **(1,0 ponto)** O calor perdido pela superfície do corpo humano é afetado não somente pela temperatura ambiente, mas também pela velocidade do vento.

Na tabela a seguir, dada a temperatura  $t$  e a velocidade do vento  $v$ , é possível computar a temperatura  $f(t, v)$  que, na ausência do vento, tem o efeito resfriador equivalente. Por exemplo, a perda de calor de  $0^\circ\text{C}$  acompanhada de um vento de velocidade 30 km/h é equivalente à perda de calor em  $f(0, -30) = -14^\circ\text{C}$  sem vento.

		Temperatura $t$ ( $^\circ\text{C}$ )						
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
Velocidade do vento $v$ (km/h)	0	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
	10	-38	-33	-27	-22	-16	-11	-5
	20	-46	-40	-35	-29	-22	-16	-10
	30	-54	-48	-41	-34	-27	-20	-14
	40	-58	-52	-45	-36	-30	-23	-17
	50	-62	-56	-48	-41	-33	-25	-19
	60	-65	-58	-50	-42	-34	-26	-20
	70	-66	-59	-51	-43	-35	-27	-21
	80	-67	-60	-52	-44	-36	-28	-22

**Exemplo com interpolação linear:** Suponha que se deseja calcular uma estimativa para a temperatura na ausência de vento para  $-12, 5^\circ\text{C}$  e um vento de 25 km/h, ou seja, uma estimativa para  $f(t, v) = f(-12, 5^\circ\text{C}, 25 \text{ km/h})$  usando interpolação linear de Newton. Este cálculo pode ser dividido nas seguintes etapas:

- Como 25 km/h está no intervalo (20 km/h, 30 km/h) da coluna das velocidades da tabela e neste exemplo usamos interpolação linear, aqui devemos escolher como nós de interpolação  $v_0 = 20 \text{ km/h}$  e  $v_1 = 30 \text{ km/h}$ .
- Para o nó  $v_0 = 20 \text{ km/h}$ , extraímos os seguintes dados da tabela:

$t$	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
$f(t, 20)$	-46	-40	-35	-29	-22	-16	-10

Por simplicidade, podemos denotar  $f(t, 20) = g_a(t)$ . Aqui, calculamos uma estimativa para  $g_a(-12, 5) \approx P_1(-12, 5)$  usando interpolação de Newton e uma estimativa de erro dessa interpolação.

- Para o nó  $v_1 = 30 \text{ km/h}$ , extraímos os seguintes dados da tabela:

$t$	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
$f(t, 30)$	-54	-48	-41	-34	-27	-20	-14

Por simplicidade, podemos denotar  $f(t, 30) = g_b(t)$ . Aqui, calculamos uma estimativa para  $g_b(-12, 5) \approx P_1(-12, 5)$  usando interpolação de Newton e uma estimativa de erro dessa interpolação.

- iv. Usando os cálculos  $g_a(-12, 5)$  e  $g_b(-12, 5)$  dos itens anteriores, já podemos calcular uma estimativa para  $f(-12, 5^\circ\text{C}, 25 \text{ km/h})$  usando interpolação de Newton com os dados:

$v$	20	30
$f(-12, 5, v)$	$g_a(-12, 5)$	$g_b(-12, 5)$

Por simplicidade, podemos denotar  $f(-12, 5, v) = h(v)$ . Aqui, finalmente calculamos uma estimativa para  $h(25) = f(-12, 5, 25) \approx P_1(25)$  usando interpolação de Newton.

**Tarefa para este trabalho:** Para cada matrícula, serão fornecidas uma **temperatura**  $t$  em  $^\circ\text{C}$  e sua respectiva **velocidade do vento**  $v$  em km/h para o cálculo da estimativa da **temperatura equivalente sem vento**  $f(t, v)$ .

**Obs. 1:** Os cálculos podem ser feitos com aproximação de 2 casas decimais.

**Obs. 2:** Você pode opcionalmente resolver os itens a seguir usando planilha do Excel ou Calc, ou usando programação.

**Obs. 3:** A entrega deve ser feita **somente em arquivo PDF**. Toda a listagem com o desenvolvimento das tabelas de diferenças divididas de Newton devem constar no arquivo. **Sem as tabelas e os cálculos desenvolvidos, o trabalho não será considerado.** Caso opte por programação, o código também deverá ser incluído na listagem.

- (a) Baseando-se no exemplo acima, mas desta vez usando **interpolação quadrática de Newton**, calcule:
- (a-1) Uma estimativa para  $f(t, v_0)$ , onde  $v_0$  é o nó de interpolação inicial de velocidade do vento e deve ser escolhido de maneira que esteja o mais próximo possível da velocidade  $v$  fornecida para sua matrícula e  $v_0 < v$ .
  - (a-2) Calcule a estimativa de erro de interpolação do item anterior.
  - (a-3) Uma estimativa para  $f(t, v_1)$ , onde  $v_1$  é o segundo nó de interpolação de velocidade do vento.
  - (a-4) Calcule a estimativa de erro de interpolação do item anterior.
  - (a-5) Uma estimativa para  $f(t, v_2)$ , onde  $v_2$  é o terceiro nó de interpolação de velocidade do vento.
  - (a-6) Calcule a estimativa de erro de interpolação do item anterior.
  - (a-7) Usando os cálculos dos itens anteriores, calcule uma estimativa para  $f(t, v)$ , ou seja, a temperatura equivalente na ausência de vento para a temperatura  $t$  e a velocidade de vento  $v$  fornecidas para sua matrícula.
- (b) De forma análoga aos itens anteriores, agora use **interpolação cúbica de Newton** para encontrar uma estimativa para  $f(t, v)$ . Lembre-se de que desta vez serão usados 4 nós de interpolação.