

INVESTIGANDO A RELAÇÃO ENTRE AQUECIMENTO DE CARRO E SUA COR: UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA E LEI NEWTONIANA.

Jamile Fernandes & David Soares & Renato Germano

Faculdade de Matemática – UFPa/Castanhal

jamillyf640@gmail.com, davidgsoares2050@gmail.com,
rgermano@ufpa.br

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo mostrar como o estudo da propagação de calor é importante para a determinação do conforto térmico. No caso dos automóveis expostos à luz do Sol há um aquecimento interno elevado, amplificado pelo “efeito estufa”. Assim, nesse trabalho analisamos a relação entre a temperatura externa dos automóveis em função de sua cor. Para isso, utilizamos a lei do Resfriamento (ou esfriamento) de Newton e ferramentas estatísticas como a ANOVA, a fim de quantificar essa diferença.

Introdução

Neste estudo, pretende-se analisar, através dos princípios da lei citada e análise estatísticas, o comportamento do resfriamento de veículos automotivos com relação a sua cor, entendendo o fato dos veículos com cor escura esquentar mais que os de cores claras. Para a realização do processo metodológico e experimental dessa pesquisa, foram medidas as temperaturas de alguns carros, sendo eles de cores diferentes branco, vermelho e preto, de modelos iguais, mesmo horários e condições de incidências solares. Com um termômetro infravermelho foi feita a medição das variâncias de temperatura nos capôs dos veículos, no tempo de 1h com intervalos de 10 min para cada coleta de dados.

Objetivos

1. Fazer um estudo acerca da Lei do Resfriamento e seu uso no cotidiano;
2. Utilizar a ferramenta de análises estatística ANOVA;
3. Estimular buscar aplicações matemáticas em experimentos.

Fórmula da Lei Newtoniana de Resfriamento

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_a)$$

em que $\frac{dT}{dt}$ a taxa de variação da temperatura do objeto com o tempo; T a temperatura do objeto sendo T_a a temperatura do ambiente e k a constante de resfriamento.

Resultados

Após a coleta dos dados experimentais, procedeu-se a uma análise minuciosas dos resultados obtidos. E através da Análise de Variância (ANOVA), ferramenta usada para fazer a variação dos três carros: Branco, Vermelho e Preto. Logo, obtivemos os seguintes resultados que corroboraram com as expectativas prevista na teoria, como pode ser observado na figura abaixo.

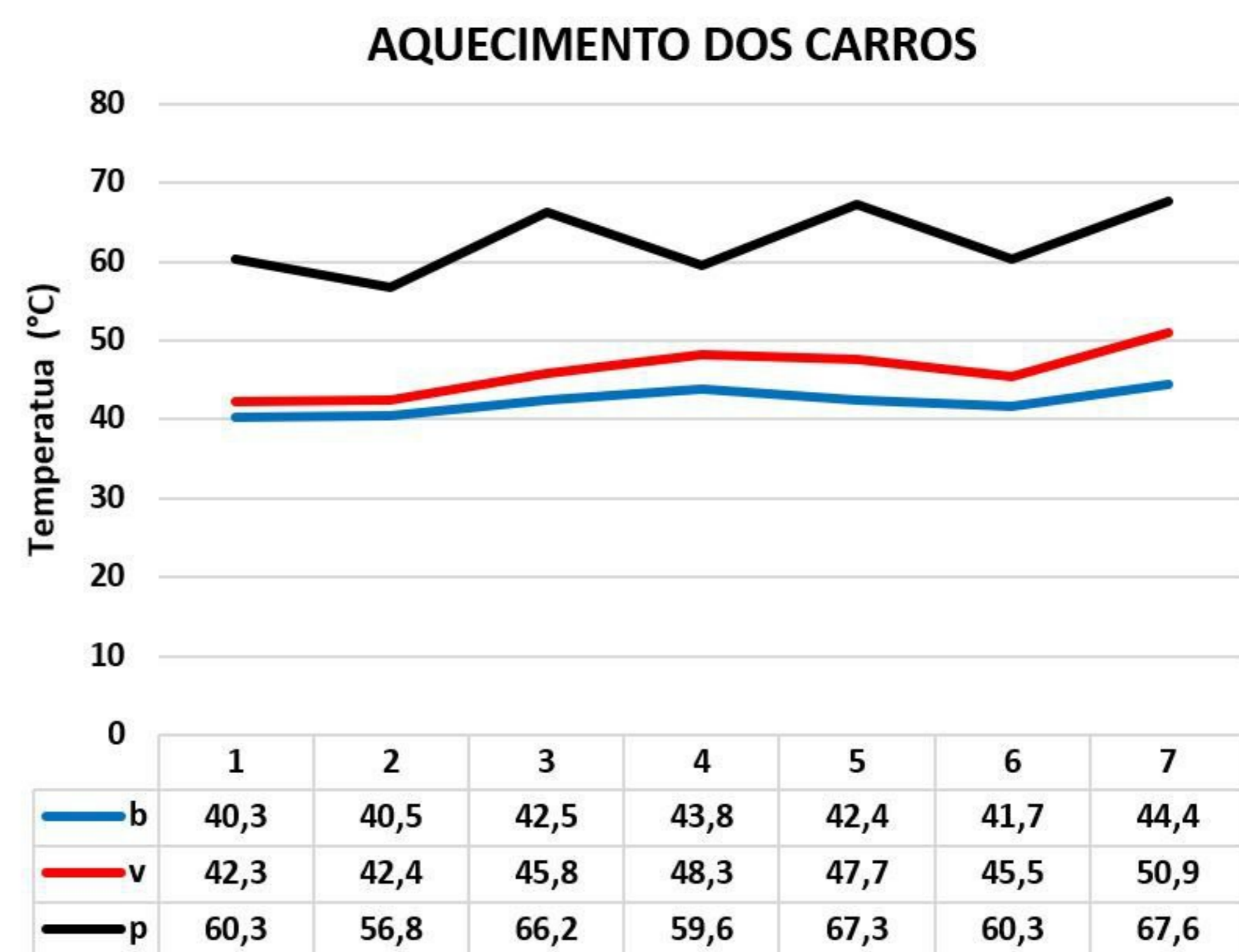


Figura 1:

A figura revelou claramente as diferenças nos padrões de aquecimento entre os diferentes grupos de carros. Inicialmente, observou-se que o carro branco apresentou a menor taxa de aquecimento em comparação aos carros vermelhos e pretos. Portanto, é visto que a branca reflete em uma maior quantidade de radiação solar, resultando em menor absorção de calor pela superfície do veículo, cenário oposto ao que acontece com o a carro preto, que absorveu rapidamente a maior radiação solar, convertendo-a em calor e elevando a temperatura do veículo. Esses resultados demonstram claramente a influência da cor do veículo no seu aquecimento.

Conclusão

Com base na análise experimental feita do aquecimento dos carros e usando a teoria de resfriamento de Newton com o auxílio da ANOVA, podemos concluir que o processo de aquecimento de um veículo é afetado por uma série de fatores e, especificamente neste estudo, foi analisado conforme a cor do automóvel, que por sua vez tem um grande impacto no aquecimento do objeto em estudo. Já que a cor afeta a quantidade de radiação solar que é absorvida ou refletida pela superfície do carro. Entendemos também que sim, a taxa de resfriamento (ou aquecimento) é proporcional à diferença de temperatura entre o veículo e o ambiente circundante. Diante disso, vimos que é de suma importância o estudo da prática e teoria de alguns assuntos matemáticos. E, ao longo desta pesquisa foi estudado e comprovado os ensinamentos da teoria em questão.

Referências

- [1] Ivaneide Magali do Nascimento Pereira et al. Teoria e prática na lei de resfriamento de newton. 2019.
- [2] Ellen Mirley Medeiros Torres. Análise da lei de resfriamento de newton aplicada ao pão tipo francês durante o processo de assamento. 2020.
- [3] Dennis G Zill. *Equações diferenciais com aplicações em modelagem*. Cengage Learning, 2016.

Agradecimentos

A Deus, minha família e amigos por todo apoio de sempre. Agradecimento especial ao 34º CBM pela oportunidade de participação e ajuda financeira, e também à PROEX pelo auxílio concedido para viagem acadêmica.