

# THE LONG ROAD TO MAXWELL'S EQUATIONS

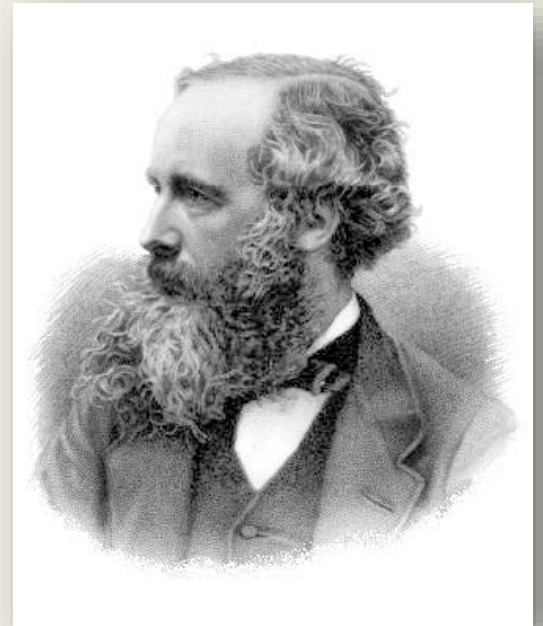
- Rui Freitas, a84121

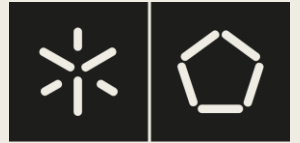
# James Clerk Maxwell



**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

- Nasceu em 1831 e viveu uma curta vida de 48 anos.
- Físico escocês conhecido como o pai da física moderna por ter desenvolvido a primeira teoria unificada da física na qual mostra que a eletricidade e o magnetismo estão relacionados.
- Faleceu em 1879 sem ver a sua teoria comprovada e foi desacreditado por grande parte da comunidade científica.

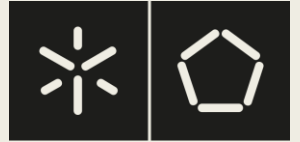




# Influências de Maxwell

- Em **1800** – Invenção da bateria por Alessandro Volta.
- Em **1820** – Primeira evidência de que existe uma ligação entre eletricidade e magnetismo por Hans Ørsted.
- Em **1820** – Ampère mostrou que dois fios a conduzir paralelamente podiam causar atração ou repulsão dependendo da orientação da corrente.
- Em **1831** – Descoberta da indução eletromagnética por Faraday.

Faraday apresentou como hipótese o facto de existir um misterioso e invisível “campo elétrico” assim como de a luz ser uma onda eletromagnética. Isto despertou o interesse de Maxwell surgindo assim o seu primeiro artigo em 1855 “*On Faraday’s Lines of Force*”.



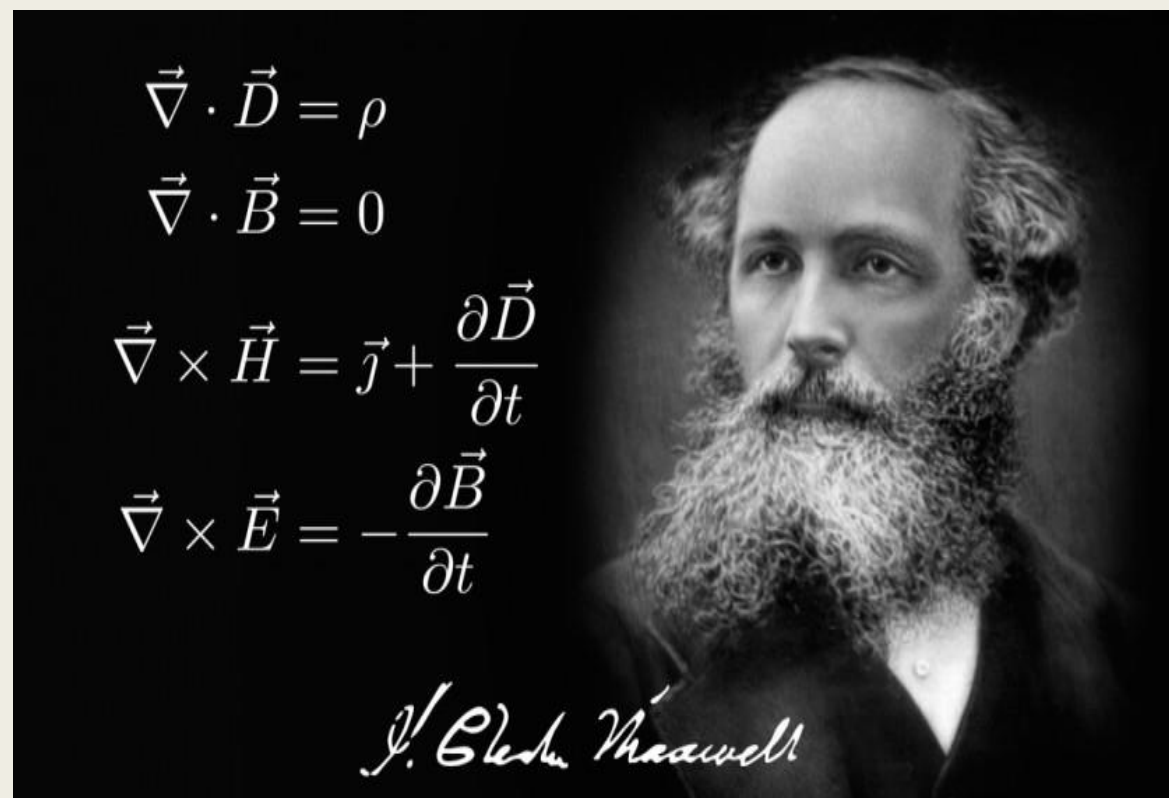
# Teoria do Eletromagnetismo

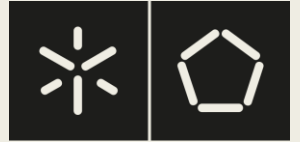
- Em **1864** foi quando Maxwell descreveu como a eletricidade e o magnetismo estão relacionados e se gerados corretamente movem-se de modo a criar uma onda eletromagnética.
- No entanto, sem um modelo mecânico que comprovasse a teoria do eletromagnetismo uma grande parte da comunidade científica desacreditou por completo o trabalho de Maxwell.
- **Heaviside** foi dos poucos que acreditou em Maxwell e baseou-se nos seus estudos para reformular as 20 equações de Maxwell nas 4 que hoje conhecemos.



# Equações de Maxwell

- $J$  corresponde à densidade de corrente.
- $E$  e  $B$  são os campos elétrico e magnético, respetivamente.
- Os campos de deslocamento  $D$  e  $H$  estão relacionados a  $E$  e  $B$  por constantes que refletem a natureza do meio pelo qual os campos passam.
- O campo de deslocamento  $B$  foi uma das principais contribuições de Maxwell.





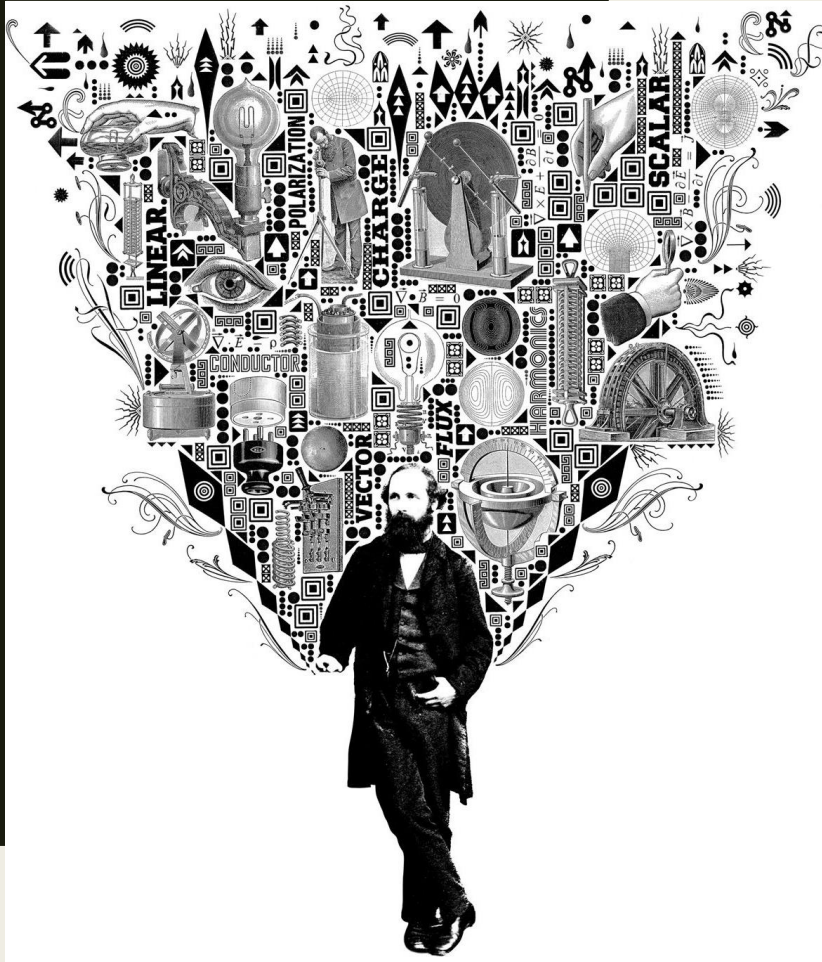
Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

# A contribuição de Hertz

- Em **1888**, Heinrich Hertz através de uma competição de obtenção de evidências experimentais a favor ou contra as ondas eletromagnéticas descobriu que existia uma alargada banda de ondas eletromagnéticas invisíveis que se comportam como luz visível.
- Esta descoberta foi suficiente para que a comunidade científica aceitasse que a luz era de facto uma onda eletromagnética. Isto levou a anos de invenções nos mais variados campos e fez com que o legado deixado por Maxwell se mantivesse vivo.







THE END