

# Quarks têm sabor e cor (mas não da forma que você está imaginando)

|       | Primeira geração   | Segunda geração  | Terceira geração   |
|-------|--|--|--|
| Carga |  | Quarks   |  |
| +2/3  | <div>u<sub>r</sub></div> <div>u<sub>b</sub></div> <div>u<sub>g</sub></div> | <div>c<sub>r</sub></div> <div>c<sub>b</sub></div> <div>c<sub>g</sub></div> | <div>t<sub>r</sub></div> <div>t<sub>b</sub></div> <div>t<sub>g</sub></div> |
| -1/3  | <div>d<sub>r</sub></div> <div>d<sub>b</sub></div> <div>d<sub>g</sub></div> | <div>s<sub>r</sub></div> <div>s<sub>b</sub></div> <div>s<sub>g</sub></div> | <div>b<sub>r</sub></div> <div>b<sub>b</sub></div> <div>b<sub>g</sub></div> |
| -1    | <div>e</div>   | <div>μ</div>   | <div>τ</div>   |
| 0     | <div>ν<sub>e</sub></div>   | <div>ν<sub>μ</sub></div>   | <div>ν<sub>τ</sub></div>   |

# Glúons, confinamento e a QCD

- O problema de confinamento dos quarks ainda não foi inteiramente resolvido.
- Há fortes indícios de que a teoria da Cromodinâmica Quântica (QCD, de Quantum Chromodynamics) seja a teoria por trás das interações entre os quarks. É a QCD a teoria da força forte, como hoje entendemos a força forte.
- Tal como o nome sugere, a QCD está intimamente associada às cores. Assim como na eletrodinâmica (clássica e quântica) há uma simetria associada à conservação da carga elétrica (dado pelo grupo  $U(1)$ ). Na QCD, que está associada a 3 cargas diferentes, a simetria relevante está associada ao grupo  $SU(3)$ .
- A QCD é em essência a quantização da ação de Yang-Mills com simetria  $SU(3)$ . As partículas oriundas da quantização do campo da força forte são os **glúons**.