

Integração por partes

Cada regra de derivação tem outra correspondente de integração. Por exemplo,

- a **Regra de Substituição** para a integração corresponde à **Regra da Cadeia** para a derivação e
- a **Regra do Produto** para a derivação é chamada **Integração por Partes** para a integração.

$$\frac{d}{dx}[f(x)g(x)] = f(x)g'(x) + g(x)f'(x)$$

$$\implies f(x)g(x) = \int [f(x)g'(x) + g(x)f'(x)]$$

$$\implies f(x)g(x) = \int f(x)g'(x) + \int g(x)f'(x)$$

Finalmente podemos rearranjar essa equação como

$$\int f(x)g'(x) = f(x)g(x) - \int g(x)f'(x)$$

Formulação esta conhecida como **fórmula da integração por partes**. Sejam $u = f(x)$ e $v = g(x)$. Então as diferenciais são $du = f'(x) dx$ e $dv = g'(x) dx$ e, assim, pela Regra da Substituição, a fórmula para a integração por partes torna-se

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Para integrais definidas, esta fórmula fica:

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$$