

Rui Costa Neto

Rui Costa Neto

Da Energia Renovável aos Gases Renováveis (Hidrogénio e Oxigénio Verdes) Contexto Português

Rui Costa Neto

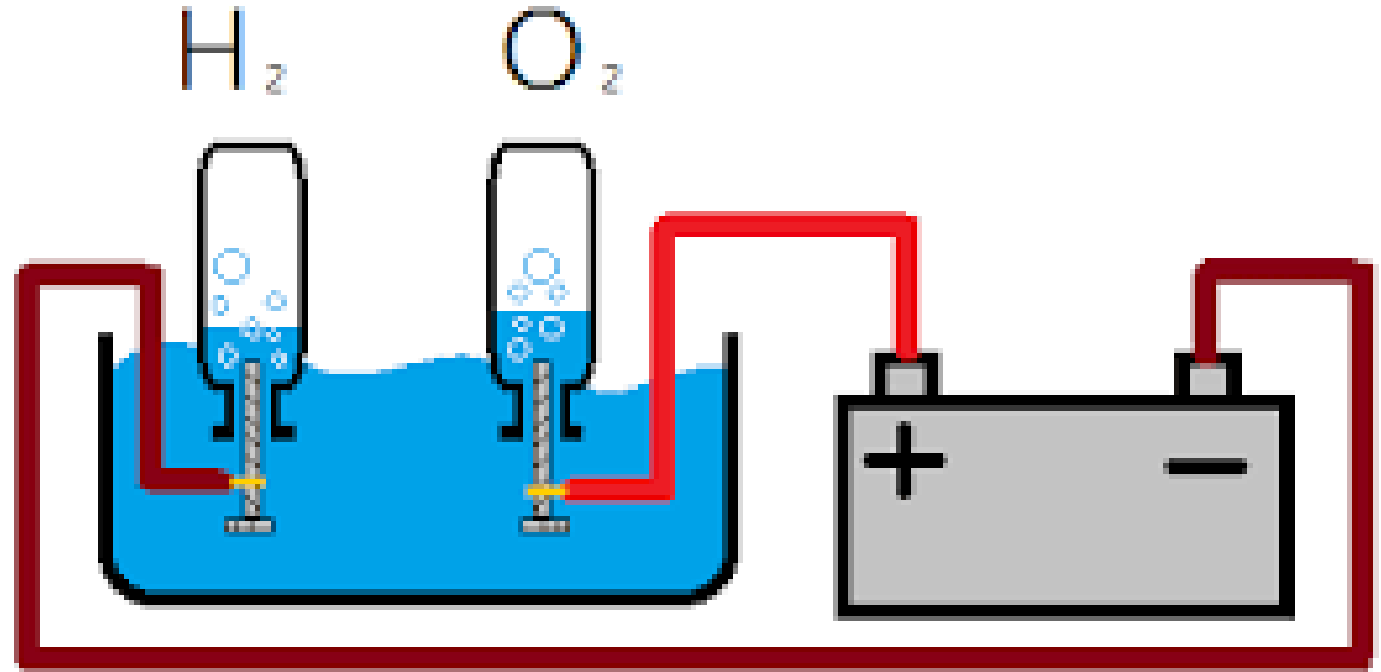
Rui Costa Neto

Rui Costa Neto

Conversão Eletricidade Renovável em Hidrogénio e Oxigénio Verdes



Rui Costa Neto

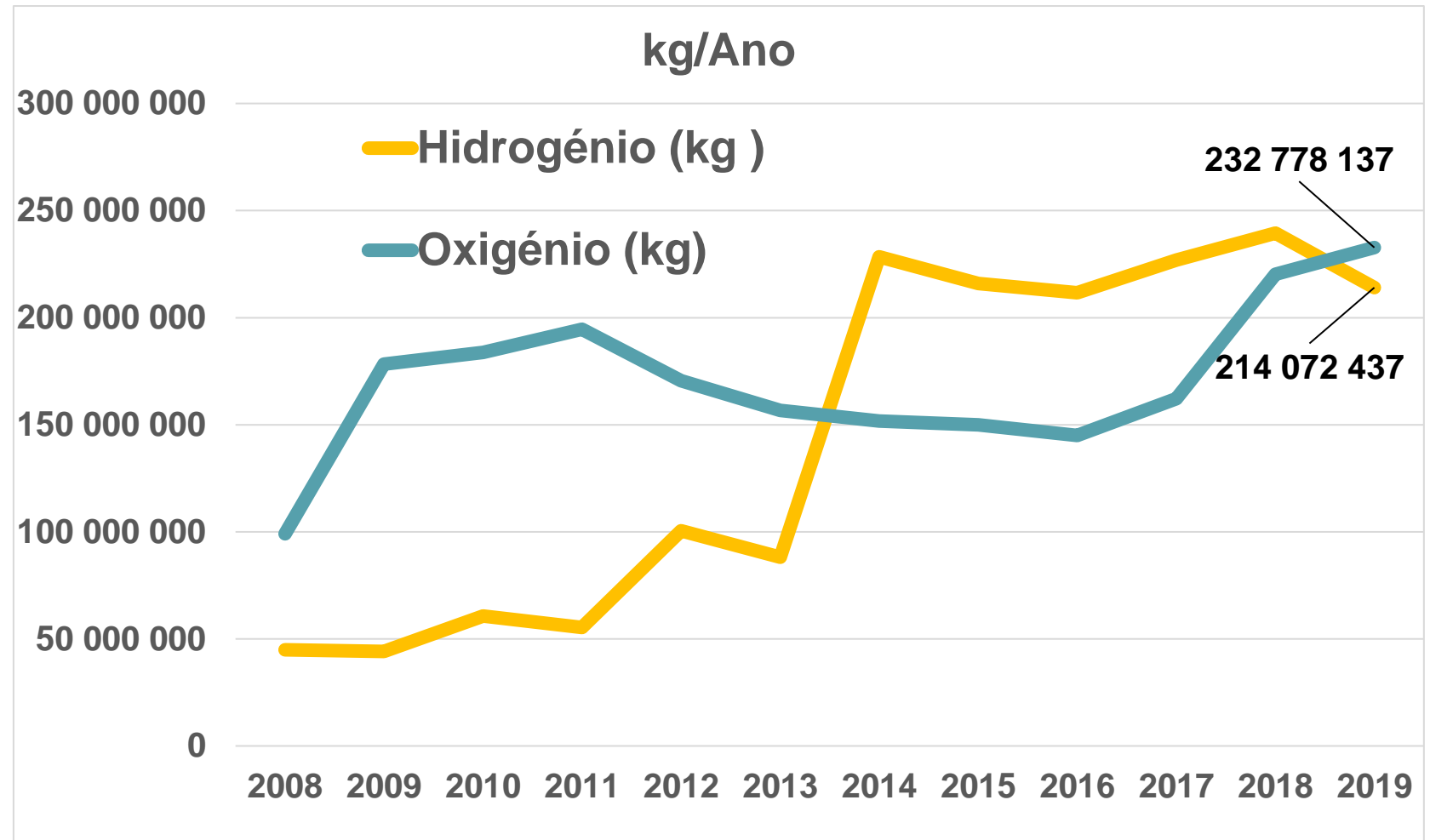


Gases mais produzidos por Ano em Portugal: Oxigénio Hidrogénio e Azoto

Rui Costa Neto

Gases Médicos
 Industria
 Grande industria
 Eletrónica
 Refinarias
 Amoníaco
 Metanol
 Polímeros

Rui Costa Neto



INE

Receitas Dos gases por Ano em Portugal:

Oxigénio Hidrogénio

Rui Costa Neto

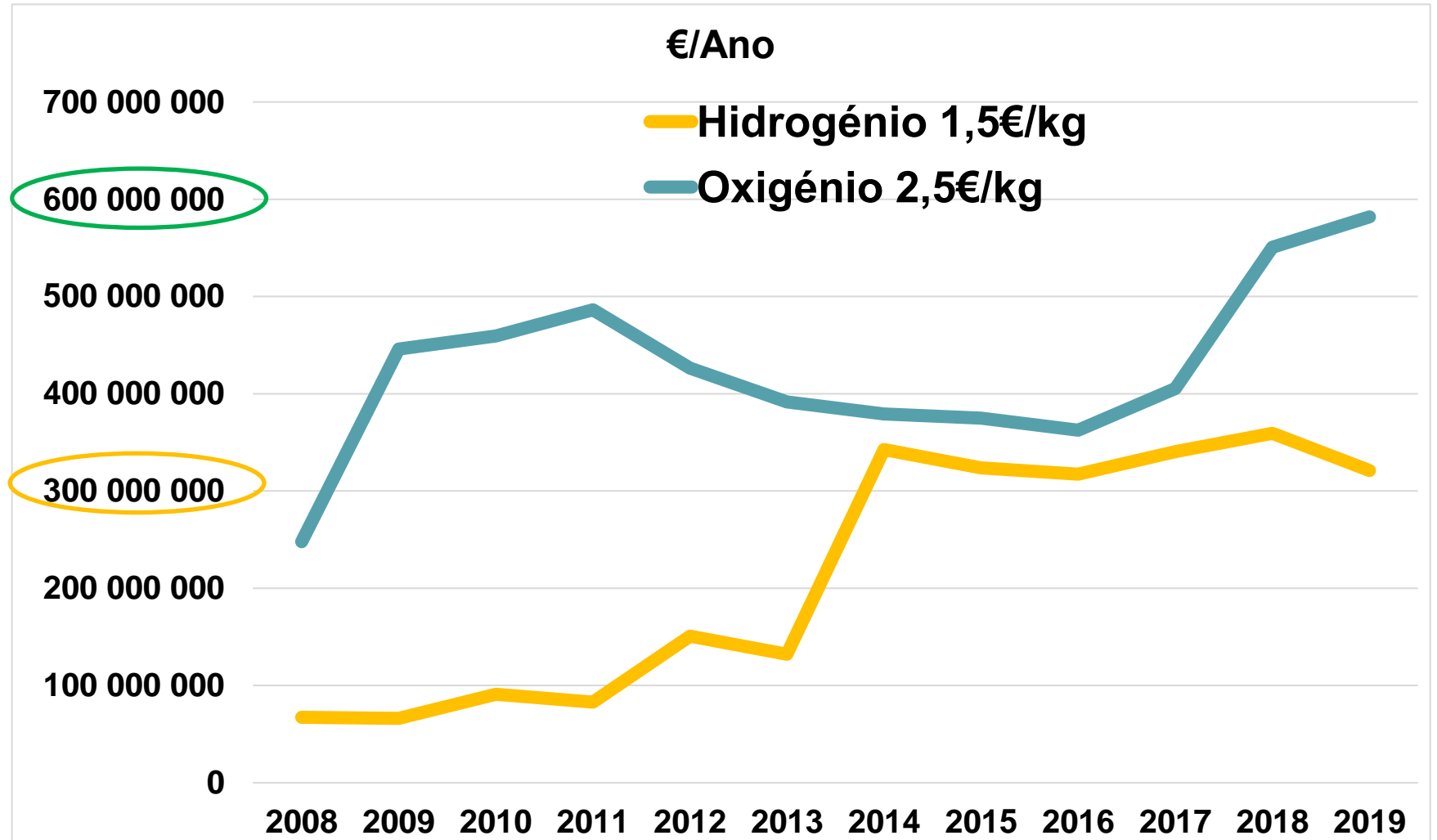
Gases Médicos

Industria

Grande industria

Eletrónica

Rui Costa Neto

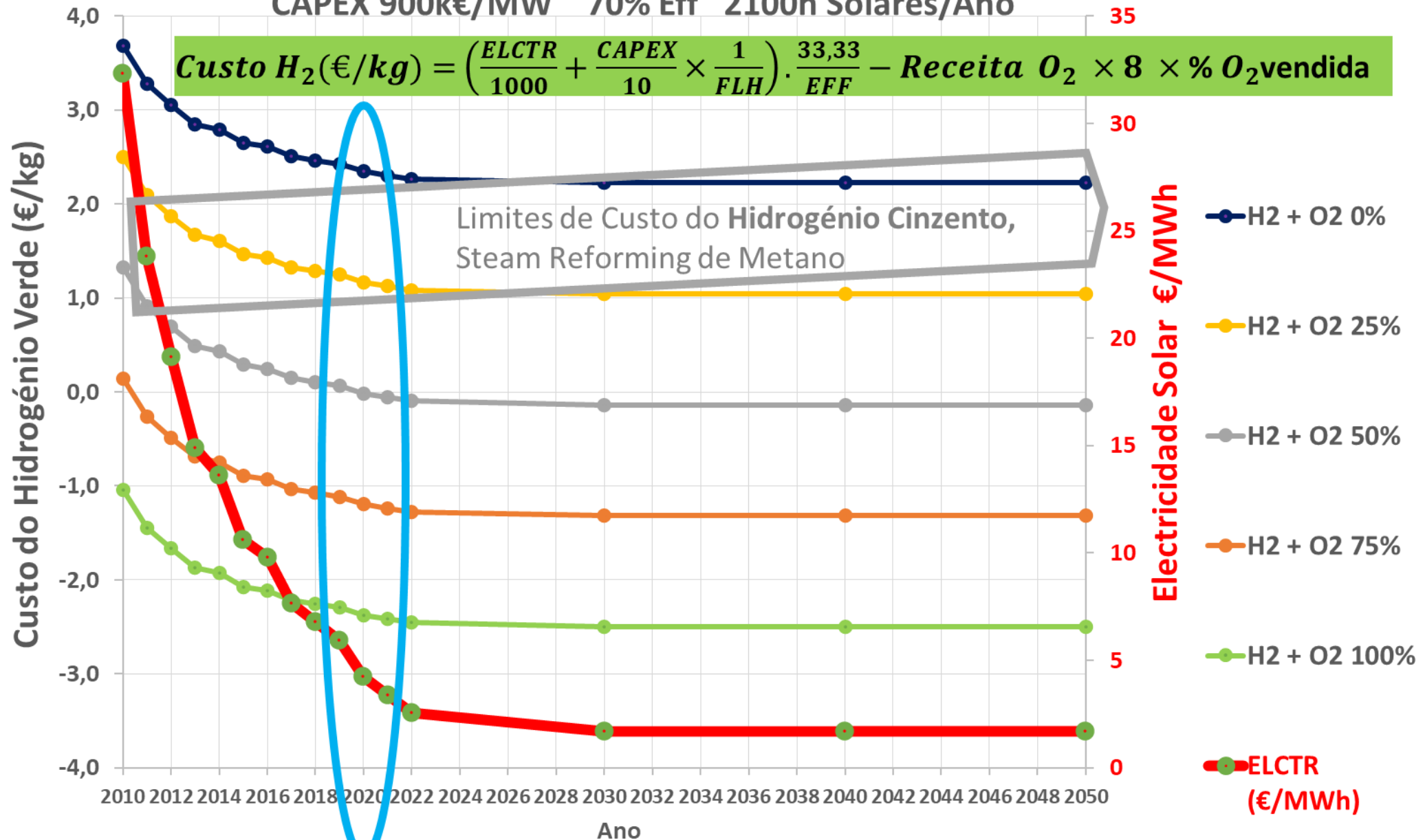


Custo do Hidrogénio, se uma % O2 for vendido a 0,59 €/kg O2

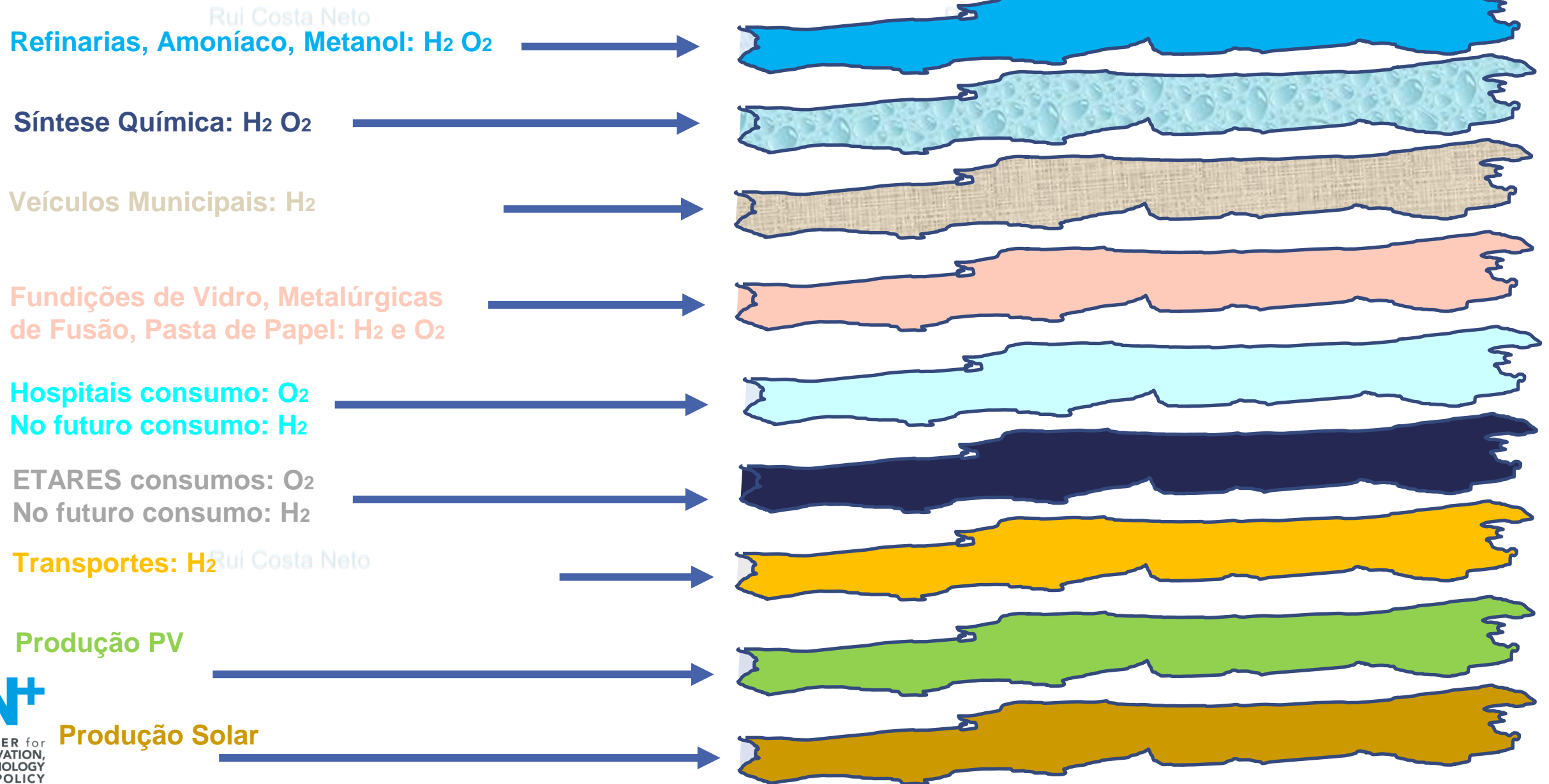
H2 Verde via Electrólise Alcalina

CAPEX 900k€/MW 70% Eff 2100h Solares/Ano

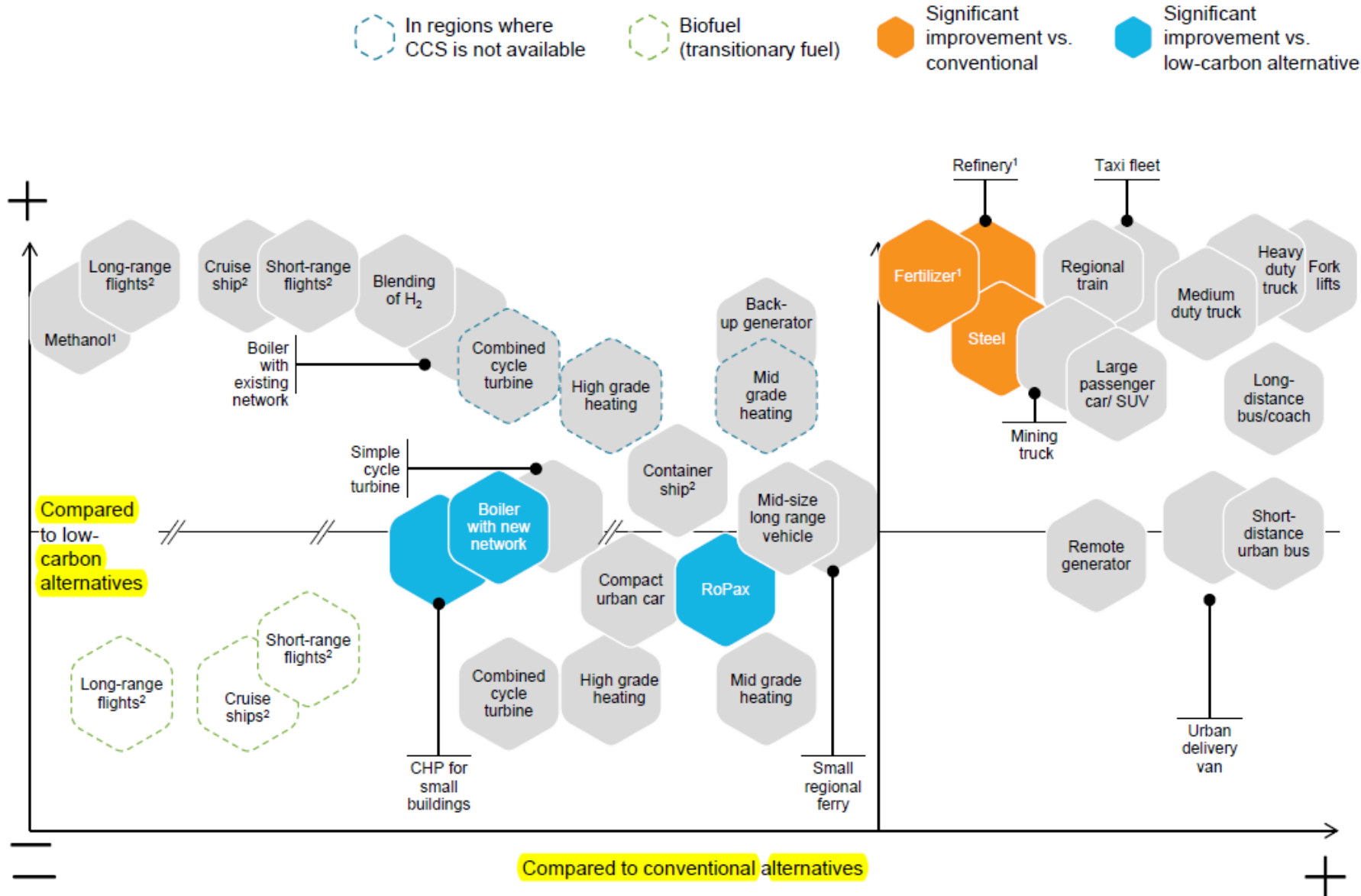
$$Custo\ H_2(\text{€/kg}) = \left(\frac{ELCTR}{1000} + \frac{CAPEX}{10} \times \frac{1}{FLH} \right) \cdot \frac{33,33}{EFF} - Receita\ O_2 \times 8 \times \% O_2\text{vendida}$$



Camadas de Interesse na Economia do Hidrogénio e Oxigénio



Competitividade do hidrogénio por aplicação final em 2030



1. Clean hydrogen is the only alternative
2. Carbon breakeven cost represents average cost over lifetime of asset
3. Biofuel is a complementary solution to hydrogen/ synfuels particularly used in heavy to decarbonize sectors such as shipping and aviation; usage will be subject to supply constraints

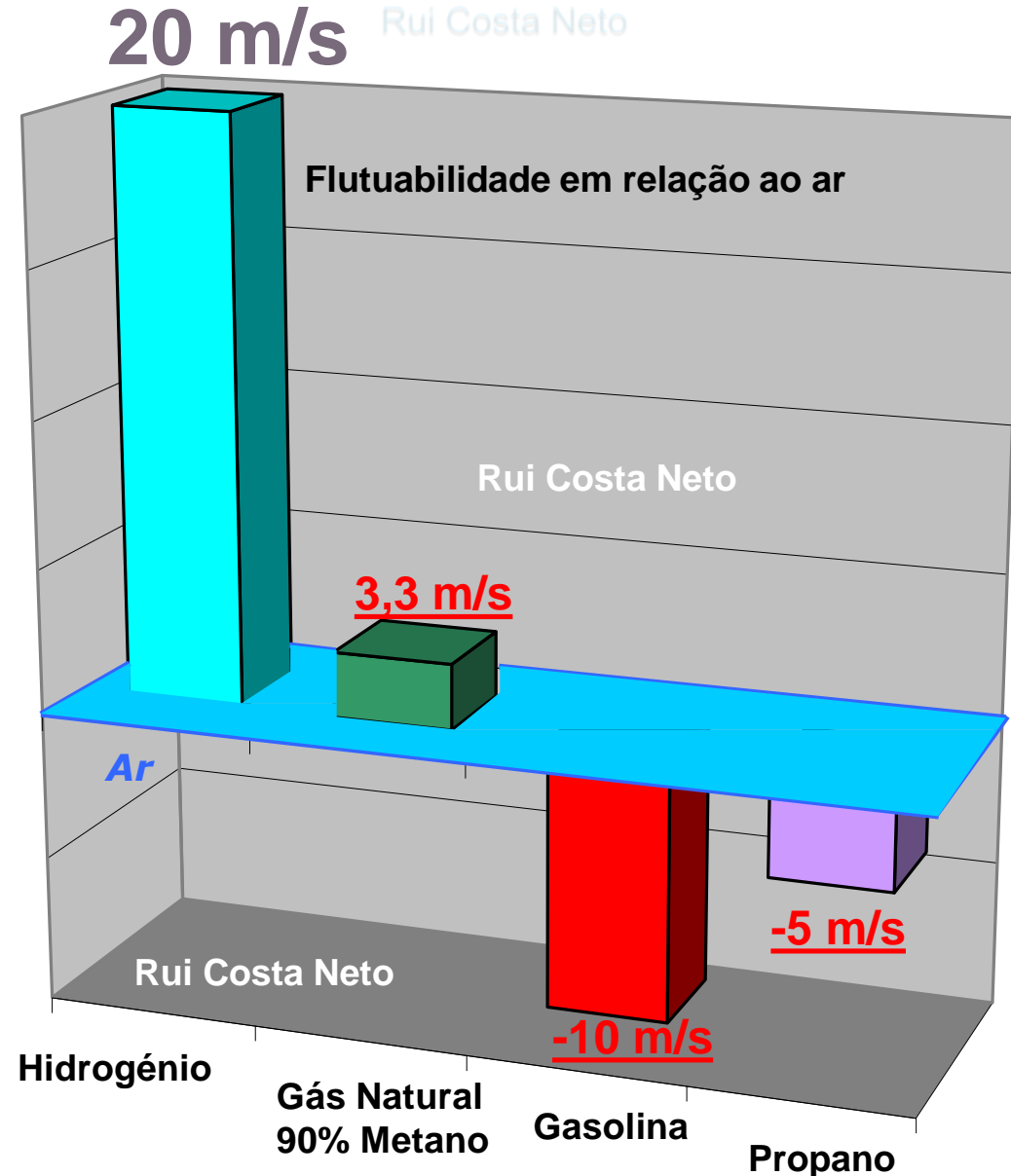
Hydrogen Insights A perspective on hydrogen investment, market development and cost competitiveness, February 2021 Hydrogen Council & McKinsey

Segurança Hidrogénio: Velocidade de subida de diversos combustíveis no ar

Rui Costa Neto

- O hidrogénio sobe 6x mais rápido que o gás natural;
- Sobe a uma velocidade de 20m/s

Rui Costa Neto

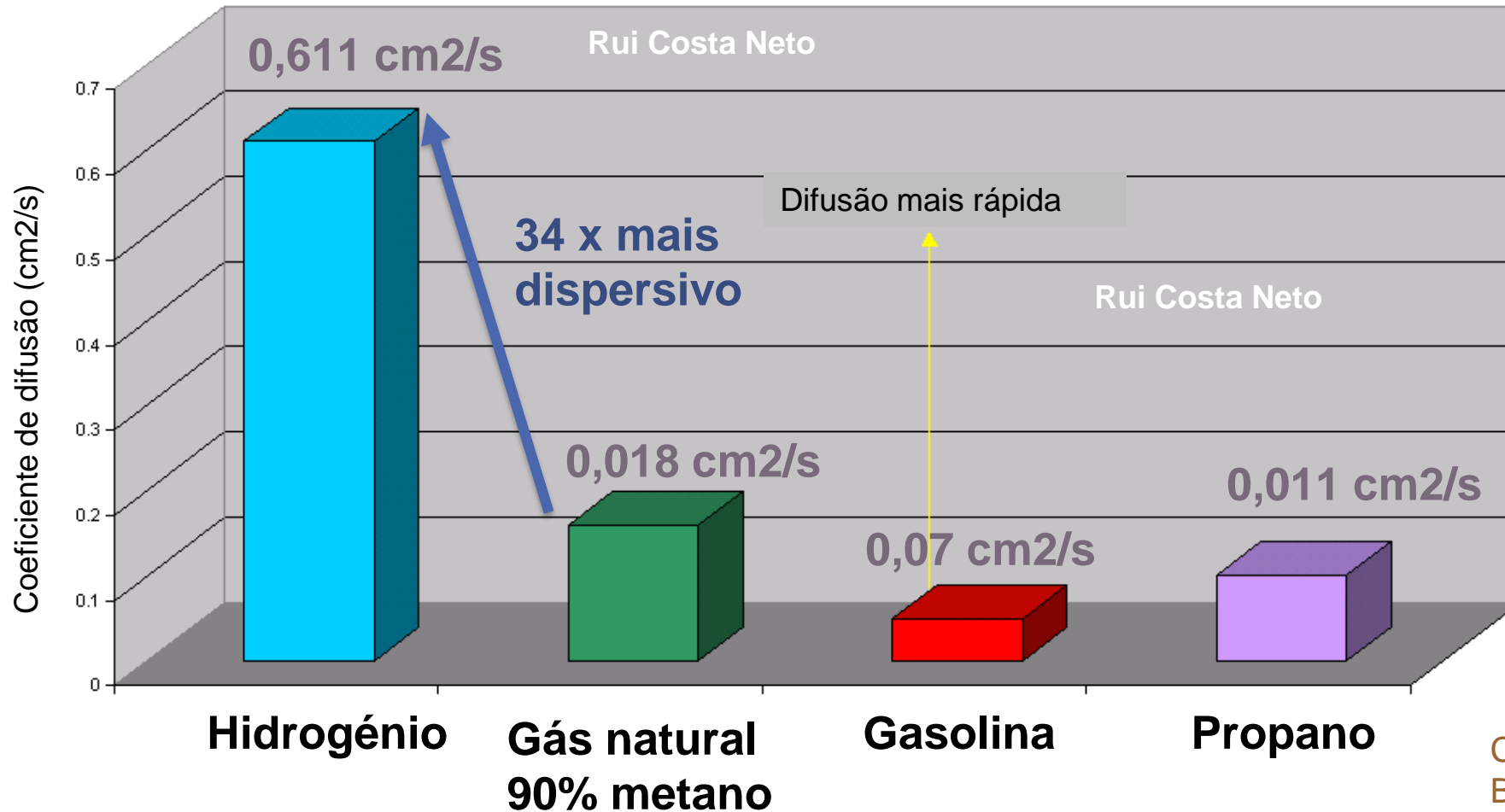


Segurança Hidrogénio: O hidrogénio é gás mais difusivo de todos

Rui Costa Neto

Rui Costa Neto

Coeficiente de difusão de gases em ar a 20 °C, 1 Atm



Cortesia à Ballard

Segurança Hidrogénio: Comparação de Propriedades dos gases, Energia

Rui Costa Neto

Rui Costa Neto

	Hidrogénio	Gás Natural	Gasolina
Cor	Não	No	Yes
Toxicidade	nenhuma	alguma	elevada
Odor	Sem odor	Mercaptano	Sim
Flutuabilidade Relativa ao Ar	14X leve q ar	2X leve q ar	3.75X Mais pesado

Energia por Peso (MJ/kg)	120 MJ/kg 2.8X > Gasolina	52 MJ/kg ~1.2X > Gasolina	43 MJ/kg
Energia por Volume (MJ/L)	8 MJ/L 4X < Gasoline	21 MJ/L 1.5X < Gasolina	32 MJ/L

Rui Costa Neto

Rui Costa Neto

Segurança Hidrogénio: Explosividade dos diferentes combustíveis

Rui Costa Neto

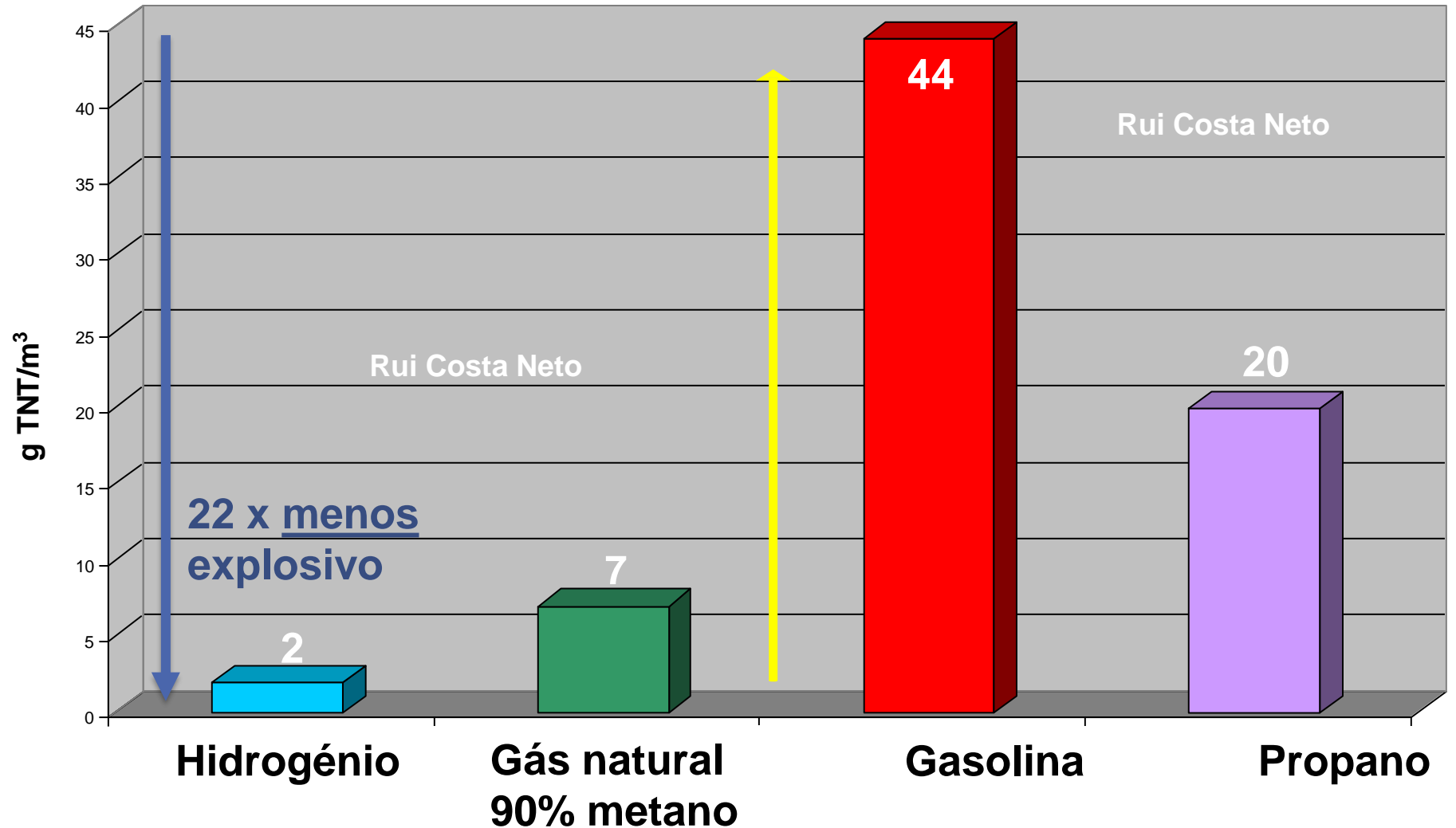
Rui Costa Neto

Mais energia explosiva

O hidrogénio **22x** menos explosivo que gasolina;

O hidrogénio **3,5x** menos explosivo que gás natural

Rui Costa Neto



Cortesia à Ballard