

Análise bioquímica e morfológica de três compostos principais de bebidas energéticas (guaraná, cafeína e taurina) em células SH-SY5Y

Priscilla Ambrosi¹, Fares Zeidán-Chuliá¹, Daniel Pens Gelain¹, Matheus Augusto Pasquali Bittencourt¹, Guilherme Antônio Behr^{1,2} & José Claudio Fonseca Moreira¹

¹ Centro de Estudos em Estresse Oxidativo, Departamento de Bioquímica/ICBS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

² Department of Psychiatry and Behavioral Neurosciences, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canadá

Bebidas energéticas são bebidas altamente cafeinadas cada vez mais populares entre adolescentes e adultos. Além de cafeína, essas bebidas geralmente possuem aminoácidos, vitaminas e diferentes compostos herbáceos (Fig 1). Apesar do crescente número de trabalhos avaliando os efeitos comportamentais e cognitivos dessas bebidas, pouco se sabe a respeito dos seus efeitos bioquímicos e fisiológicos. **O objetivo desse estudo é analisar os efeitos bioquímicos e morfológicos *in vitro* de três principais compostos de bebidas energéticas em células humanas semelhantes a neurônios, as células SH-SY5Y, um modelo muito utilizado para pesquisa neuroticológica.**

Células SH-SY5Y foram cultivadas em meio DMEM/F12 suplementado com soro fetal bovino (SFB) 10%, gentamicina (0,28 mg/ml) e fungizona (2,5 µg/ml) num incubador a 37 °C, com CO₂ 5%. As células foram tratadas com 3-5 concentrações de guaraná (Gua), cafeína (Caf) ou taurina (Tau), variando de 3,125 a 50,0, 0,125 a 2,0 e 1,0 a 16,0 mg/ml, respectivamente, de acordo com o desenho experimental abaixo. Após os tratamentos, a morfologia celular foi analisada por microscopia óptica de contraste de fase (MCP) e por microscopia eletrônica de varredura (MEV). A capacidade antioxidante não-enzimática total das células tratadas foi avaliada por TRAP (*Total Reactive Antioxidant Potential*).

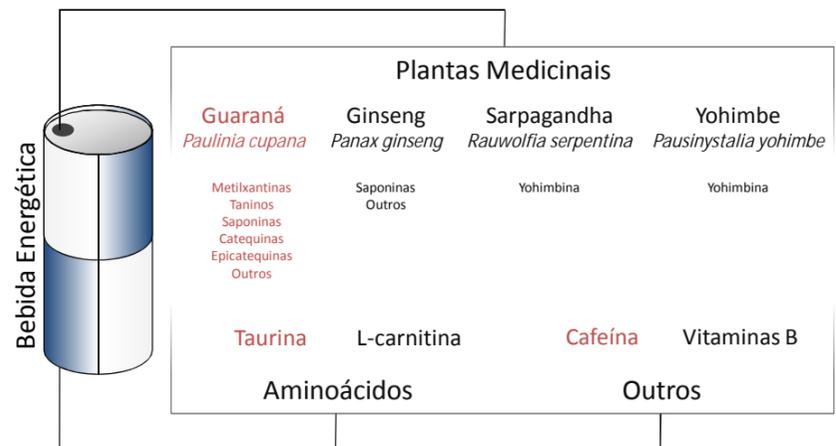
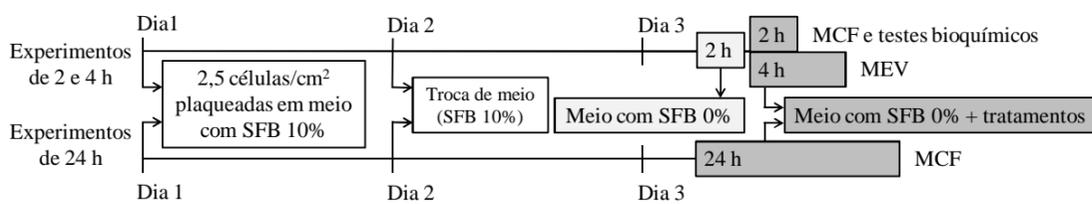


Fig 1 – Ingredientes comuns de bebidas energéticas. Os compostos utilizados nesse trabalho estão enfatizados em vermelho.

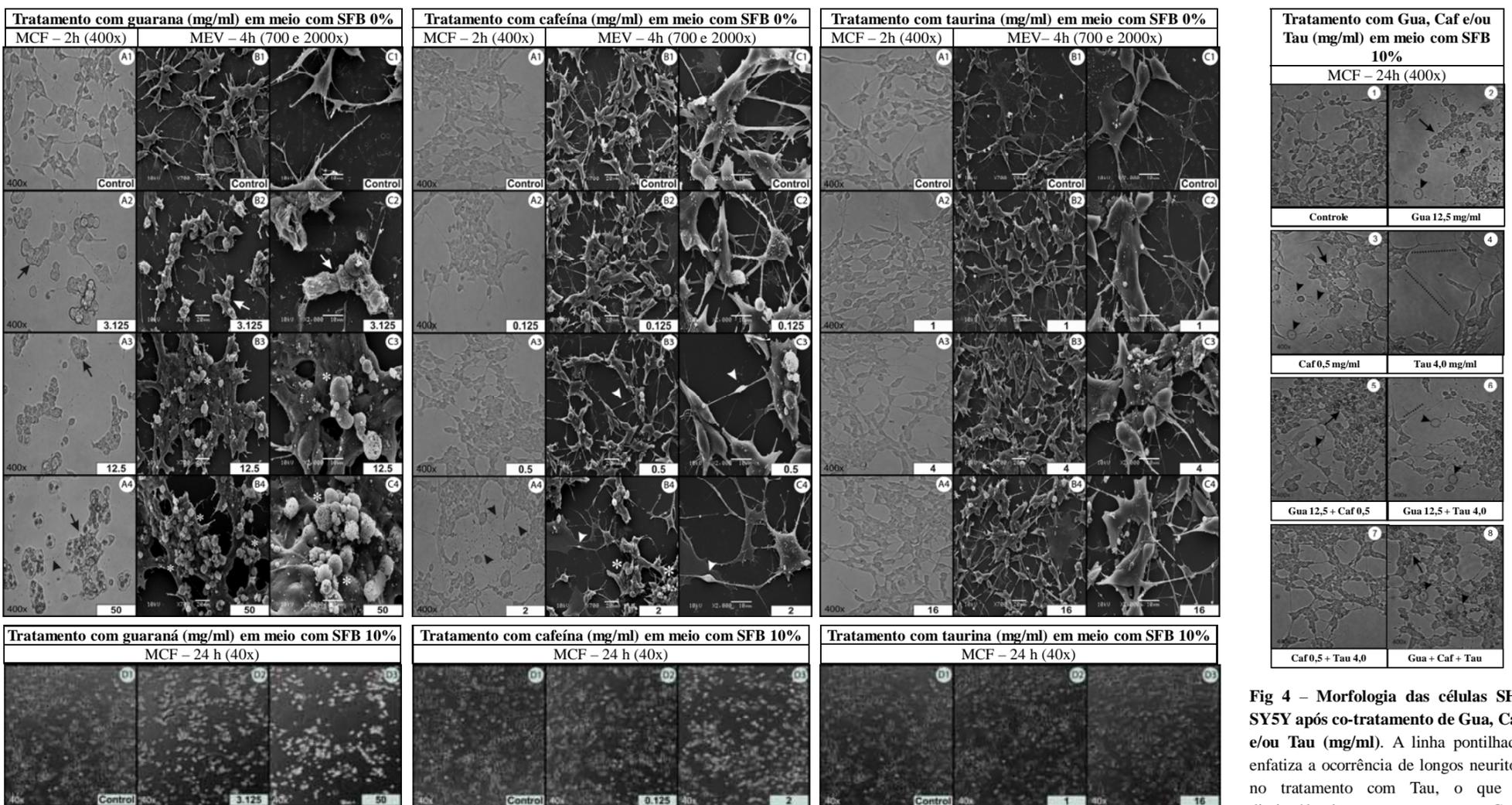


Fig 2 – Morfologia das células SH-SY5Y após tratamento com Gua, Caf ou Tau. Setas indicam morfologia tipo epitelial, o que sugere a ocorrência do programa celular de transição mesênquima-epitélio. Cabeças de seta indicam varicosidades neuríticas. Asteriscos indicam zeiosis, uma característica comum do programa apoptótico. As imagens são representativas de 3 experimentos independentes.

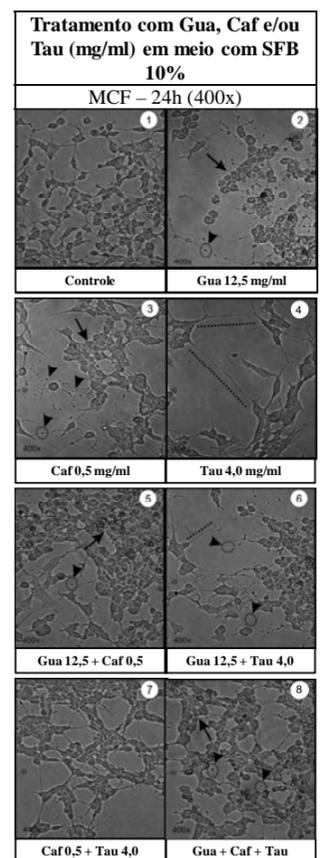


Fig 4 – Morfologia das células SH-SY5Y após co-tratamento de Gua, Caf e/ou Tau (mg/ml). A linha pontilhada enfatiza a ocorrência de longos neuritos no tratamento com Tau, o que é diminuído do co-tratamento com Gua. As imagens são representativas de 3 experimentos independentes.

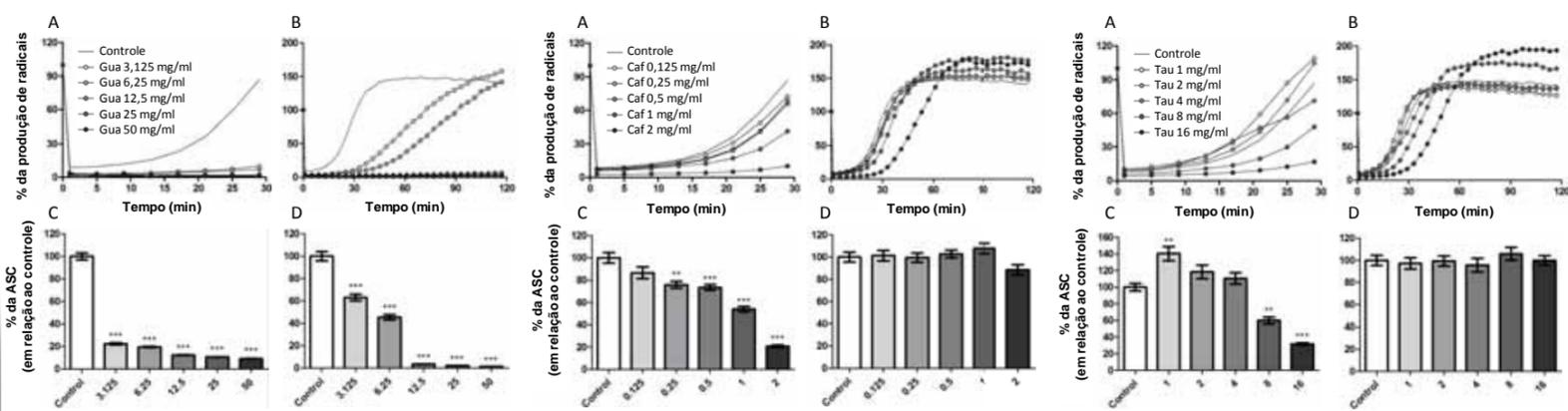


Fig 3 – Capacidade antioxidante total não-enzimática (TRAP – *Total reactive antioxidant potential*) das células tratadas com Gua, Caf ou Tau. AAPH gera radicais livres numa taxa constante. O efeito do meio intracelular das células tratadas na quimioluminescência induzida pelos radicais livres é medida, como área sob a curva (ASC) durante 30 min (A,C) e 2 h (B,D). As barras representam média±SEM (n=5-10; 3 experimentos independentes). **p<0,01, ***p<0,001; em comparação com controle (ANOVA de 1 via seguida do teste *post hoc* de Dunnett).

Gua	Tau
3,125 – 50,0	4,0
Zeiosis	Aparente aumento no número e comprimento de neuritos.
Regressão neurítica	
TME	
Alta capacidade antioxidante	
Caf	Atenuou regressão neurítica induzida por Gua 12,5 mg/ml
0,5 – 2,0	
Zeiosis	
Varicosidade neurítica	

Fig 5 – Síntese dos efeitos de Gua, Caf e Tau (mg/ml) em células SH-SY5Y. Gua é um poderoso antioxidante, que pode desregular a sinalização redox das células, levando à morte celular e a modificações morfológicas relevantes, como regressão neurítica, varicosidades neuríticas e transição mesênquima-epitélio. A Caf induz alguns dos efeitos vistos para o Gua e o co-tratamento de Tau é capaz de atenuar a regressão neurítica induzida por Gua 12,5 mg/ml.

Apoio:

PRONEX
Programa de apoio a núcleos de excelência

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPERGS
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul