



# Universidade: presente!



XXXI SIC

21.25. OUTUBRO. CAMPUS DO VALE

## Exercícios de baixo e alto volume reverteram a disfunção neurotrófica e neuroenergética após um trauma cranioencefálico grave

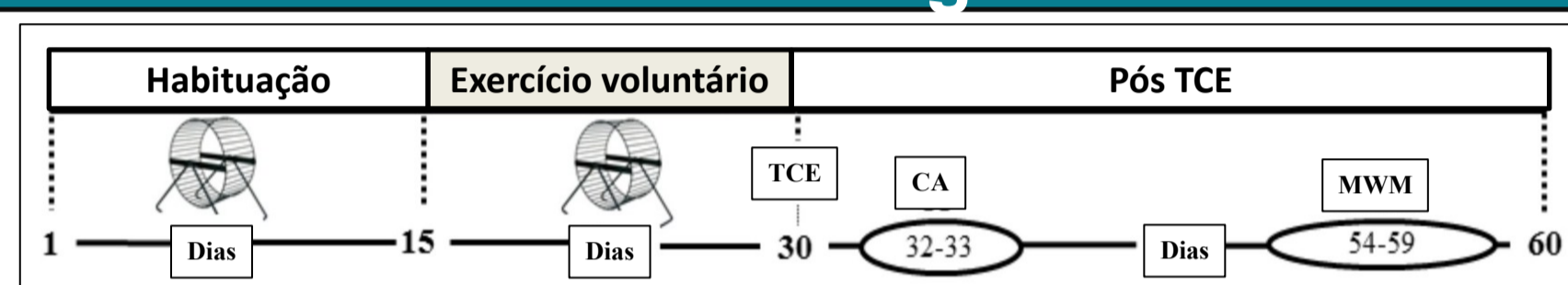
Wesley Cotta dos Santos<sup>1</sup>; Luis Valmor Cruz Portela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Neurotrauma e Biomarcadores - Departamento de Bioquímica, ICBS, UFRGS.

### Introdução

O trauma cranioencefálico (TCE), mesmo que leve, é uma das principais causas de invalidez e morte no mundo. Sua ocorrência ativa cascatas neuroquímicas que irão culminar em neurodegeneração e prejuízo cognitivo. O exercício físico voluntário (EV) tem sido proposto como uma ferramenta profilática que é capaz de induzir melhora neurotrófica e neuroenergética. Decidimos investigar se um condicionamento aos exercícios de baixo e alto volume promovem efeitos na eficiência neuroenergética mitocondrial via cascata CREB-BDNF.

### Metodologia

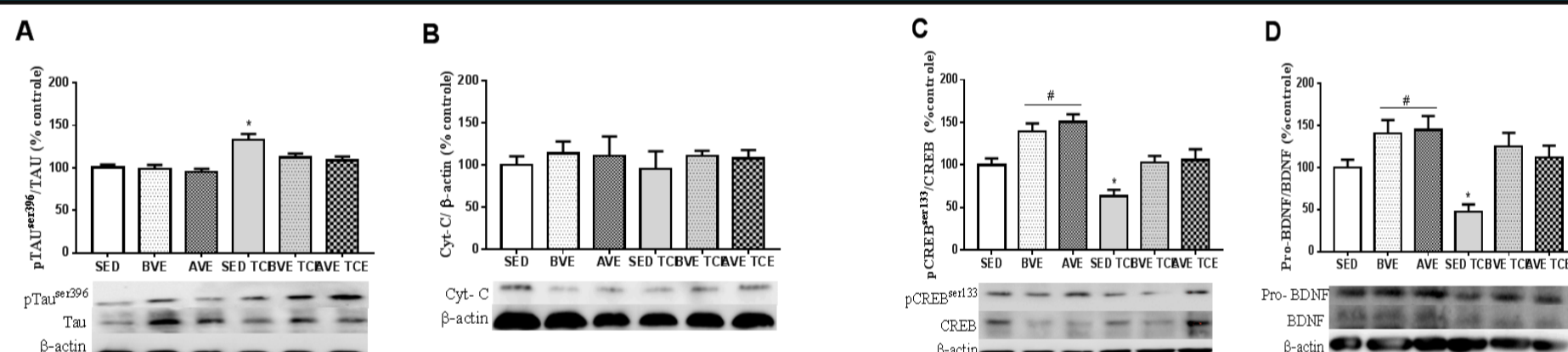


**Fig.1 Desenho experimental.** Foram utilizados Animais CF1 machos de 90 dias de idade. Habituação: 15 dias de livre acesso a roda de exercício (RE); Exercício: exposição a RE por 2 dias com 2 dias de intervalo ou livre acesso. Gerando 3 grupos experimentais: sedentário (SED), alto volume de exercício (AVE) e baixo volume de exercício (BVE). Após a indução do TCE foram adicionados mais 3 grupos: SED TCE, AVE TCE e BVE TCE. Foram realizadas tarefas comportamentais: campo aberto (CA) e labirinto aquático de Morris (do inglês MWM). Análises biomoleculares ex-vivo foram efetuadas no hipocampo ipsilateral (western blot, painel mitocondrial, redes de correlação). Foi utilizado teste t de Student ou ANOVA de uma e duas vias com post hoc de Bonferroni. O nível estabelecido de significância foi de  $p < 0,05$ .

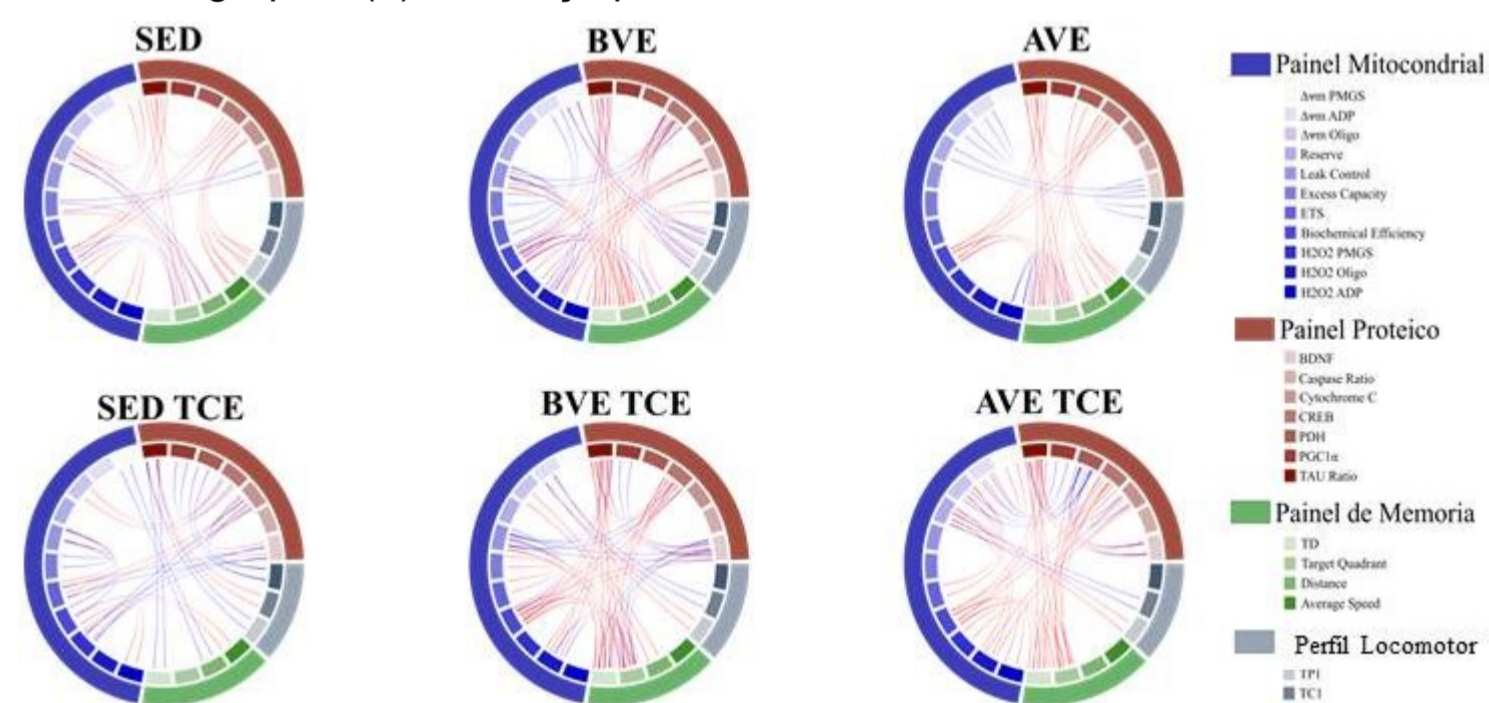
### Resultados

#### Fig. 2 Protocolo de exercício e perfil locomotor.

(A) Protocolo de exercício voluntário. (B) Distância percorrida pelos dois grupos, BVE e AVE durante protocolo de exercício até o TCE. (C) Tempo na zona alvo do MWM. (\*) diferença comparado a todos os grupos; (#) diferença para o controle e SED TCE. † diferença para o controle e grupos TCE



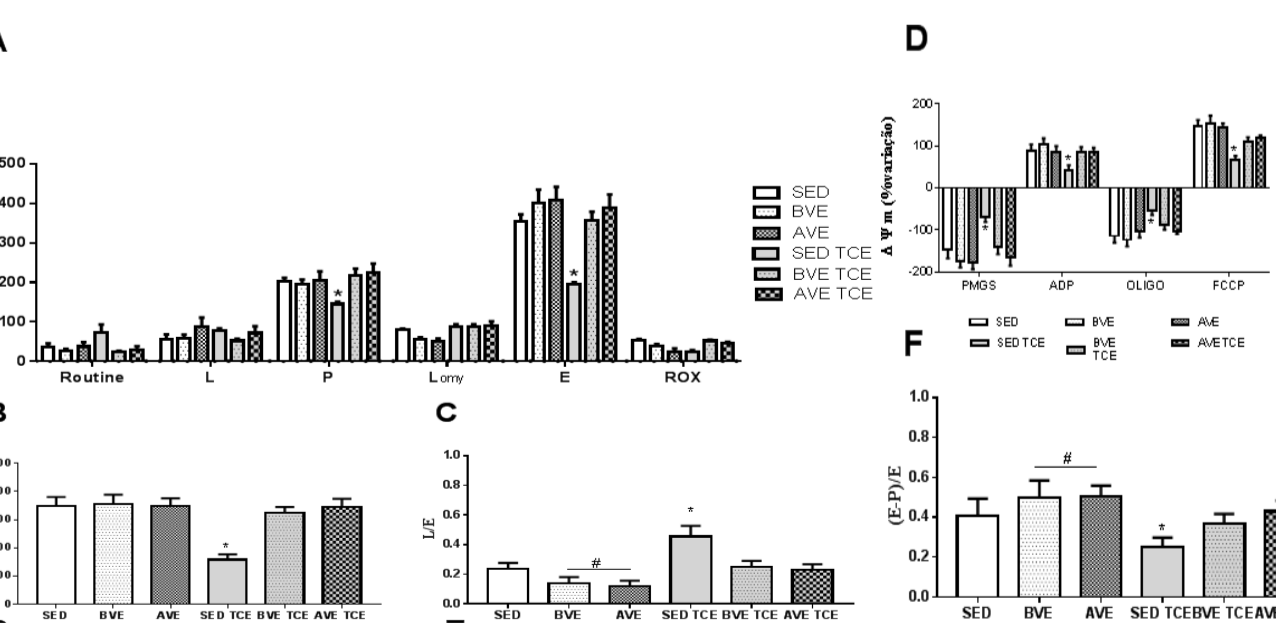
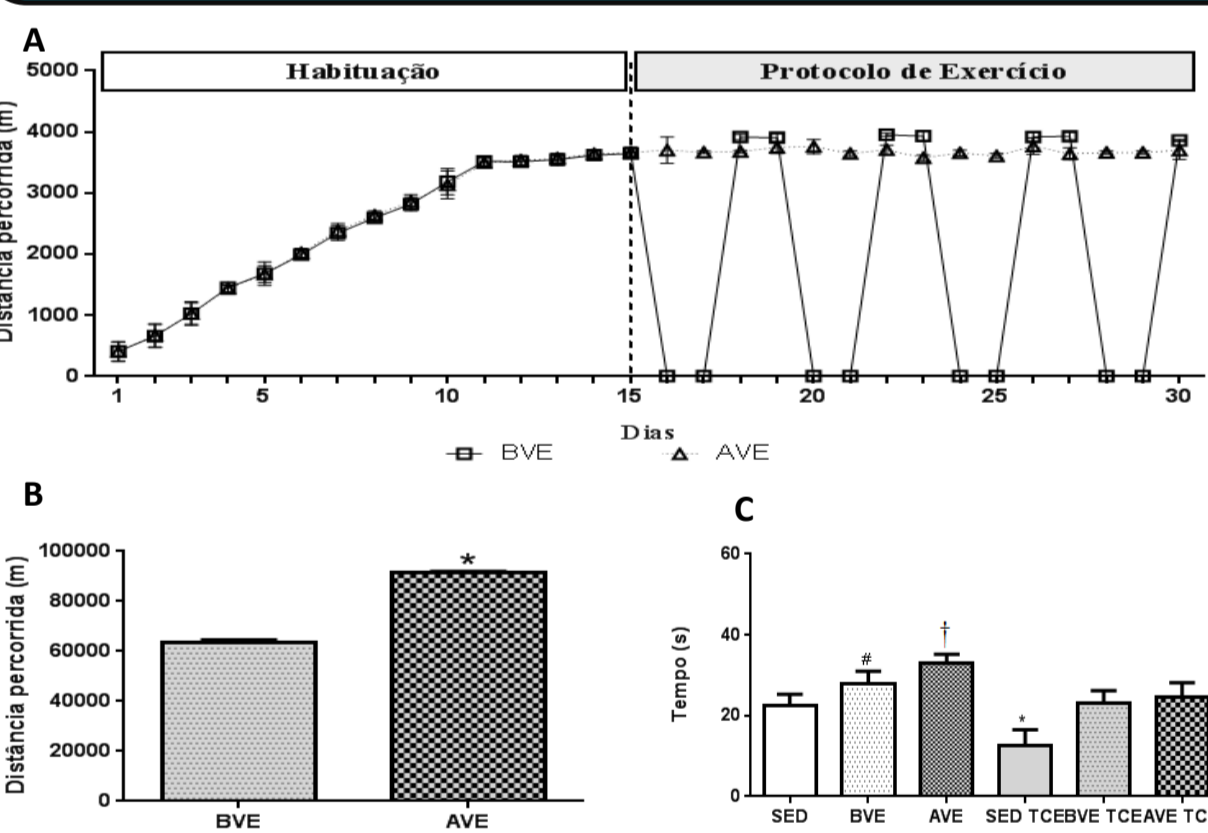
**Fig. 4 Painel Proteico.** (A) Níveis de fosforilação da proteína TAU, marcador clássico de TCE. (B) Níveis de citocromo-c para avaliar via apoptótica mediada pela mitocôndria. (C) Níveis de fosforilação de CREB marcador de neuroplasticidade. (D) Níveis de BDNF, fator neurotrófico cerebral. (\*) diferença comparado a todos os grupos; (#) diferença para o controle e SED TCE.



**Fig. 5 Painel de integração.** Redes de interações positivas (azuis) e negativas (vermelhas), demonstrando o perfil de interação entre as variáveis dos diferentes painéis de variáveis (mitocondrial, proteico, memória e locomotor). (\*) diferença comparado a todos os grupos; (#) diferença para o controle e SED TCE.

### Conclusão

Os resultados sugerem que o exercício voluntário, independente do volume de treino que é realizado, mostrou efeitos positivos à longo prazo das interações entre CREB-BDNF e da eficiência bioquímica mitocondrial revertendo o déficit cognitivo causado pelo TCE severo.



**Fig. 3 Painel de avaliações mitocondriais.** (A) Protocolo utilizado para avaliação do fluxo de oxigênio por unidade massa, indicando a resposta mitocondrial frente a substratos, desacopladores e inibidores específicos do sistema de transporte de elétrons (STE); (B) Capacidade de reserva respiratória mitocondrial; (C) Extravasamento de prótons do STE; (D) Fluxo do potencial de membrana mitocondrial mostrando a formação e dissipação do potencial frente a estímulos do STE; (E) Produção de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mitocondrial; (F) Eficiência do STE em transportar os elétrons; (G) Eficiência bioenergética mitocondrial (capacidade fosforilativa mitocondrial). (\*) diferença comparado a todos os grupos; (#) diferença para o controle.