

INTRODUÇÃO

A cidade de Candiota está situada no sudeste do Rio Grande do Sul e possui uma das maiores reservas de carvão do Brasil. O carvão é extraído de minas a céu aberto, sendo usado localmente na geração de eletricidade pelo maior complexo de energia térmica do Estado –Usina Termoeletrica Presidente Médici. *Baccharis trimera* (Less.) D.C. (Asteraceae) ou “carqueja” (Figura 1) é uma planta nativa de amplo consumo popular nesta localidade. O objetivo do estudo portanto, foi verificar o potencial mutagênico e genotóxico *in vivo* do Extrato aquoso de *B. trimera* (EABt) exposta a queima do carvão.



Figura 1. *Baccharis trimera* (Carqueja)

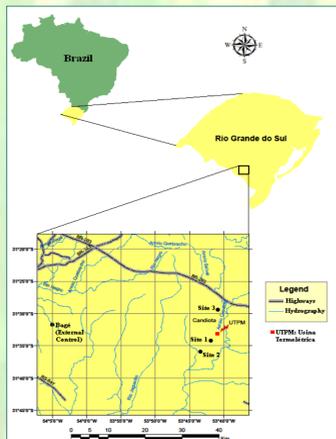


Figura 2. Mapa da região de Candiota mostrando os sítios de coleta da planta

MATERIAIS E MÉTODOS

Camundongos machos (N=40) receberam EABt nas doses 500mg/Kg, 1000mg/Kg e 2000mg/Kg (gavagem). O controle externo, representado por localidade não exposta ao carvão, foi o município de Bagé (Figura 2). Para avaliação da genotoxicidade, através de ensaio de cometa (Figura 3), foram utilizadas amostras de sangue periférico após 3h, 6h e 24h a primeira administração. Para teste de micronúcleos, utilizou-se a ciclofosfamida como controle positivo, sendo as amostras de medula óssea coletadas após 48h da administração do extrato (Figura 4). Para avaliação dos componentes inorgânicos das amostras foi feita análise por PIXE.

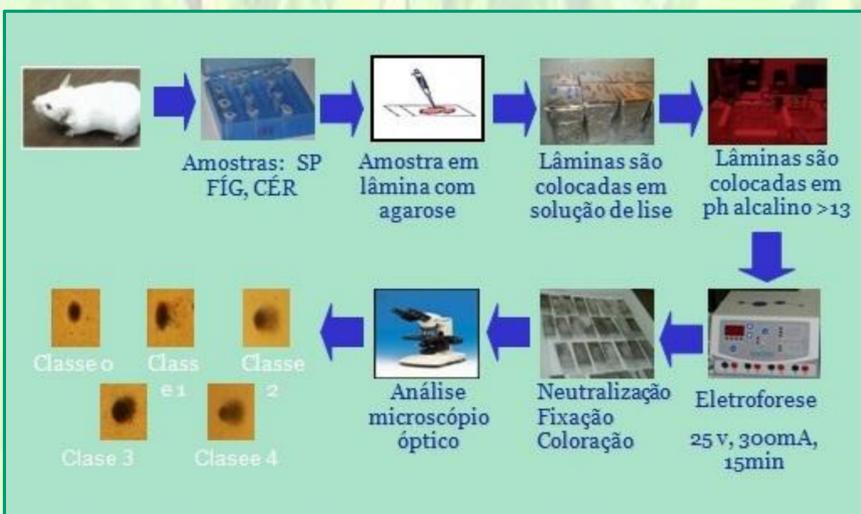


Figura 3. Ensaio cometa.



Figura 4. Teste Micronúcleos

RESULTADOS

Os animais que receberam extrato oriundo de Candiota na dose de 2000 mg/Kg (6h) apresentaram valores mais elevados e significativos de danos ao DNA pelo ensaio Cometa (índice de dano) que o controle negativo e Bagé (controle externo) (Tabela 1). Para o teste de MN não se observa diferença significativa (Tabela 2). Para os elementos inorgânicos, se observa maior quantidade daqueles observados, m para as amostras de Candiota (Figura 5).

Tabela 1.

Média de micronúcleos (± desvio padrão) em eritrócitos policromáticos de medula óssea de camundongos tratados com *B. trimera* exposta (Bt-AEC) e não expostos (Bt-AEB) para o carvão, ciclofosfamida (controle positivo) e água (controle negativo).

Grupo	MN ^a	Relação PCE ^b :NCE ^c
Controle Positivo	4.1 ± 2.1*	2.3 ± 1.1
Controle Negativo	1.4 ± 2.1	3.3 ± 1.4
Bt-AECB		
500 mg/Kg	0.1 ± 0.3	3.6 ± 0.8
1000 mg/Kg	1.2 ± 0.9	3.2 ± 0.9
2000 mg/Kg	0.2 ± 0.4	3.2 ± 0.5
Bt-AEC		
500 mg/Kg	0.1 ± 0.3	3.2 ± 0.4
1000 mg/Kg	0.6 ± 0.5	3.2 ± 0.7
2000 mg/Kg	1.4 ± 1.4	3.2 ± 1.2

^a Micronúcleo, ^b PCE, eritrócitos policromáticos, ^c NCE, eritrócitos normocromáticos. Controle positivo: ciclofosfamida significativa em comparação com o controle negativo no mesmo tecido a * P <0,05, teste de Kruskal-Wallis.

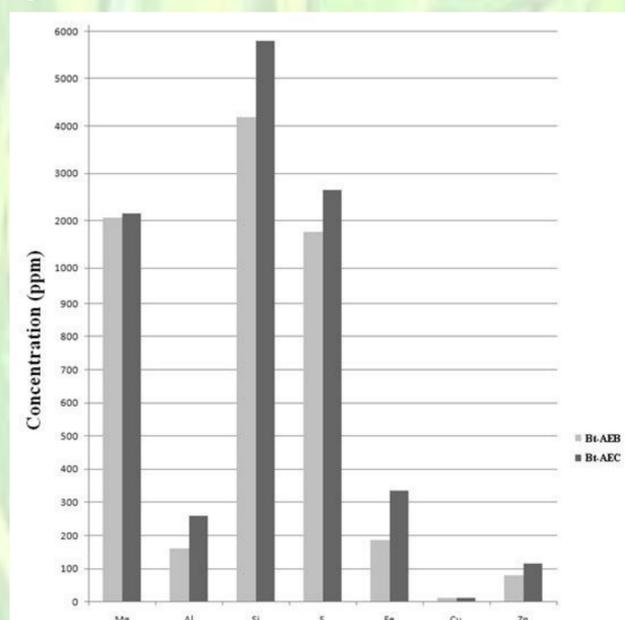
Tabela 2.

Índice e frequência de dano (Ensaio Cometa) (média ± desvio padrão) em células de sangue periférico de animais expostos ao extrato aquoso de *B. trimera* (Candiota, Bt-AEC) e não expostos (Bagé, Bt-AEB) para o carvão, a ciclofosfamida (controle positivo) e água (controle negativo).

Grupo	Índice de danos				Frequência de danos			
	3 h	6 h	24 h	48 h	3 h	6 h	24 h	48 h
Controle Negativo	1.8 ± 2.1	2.5 ± 3.3	1.8 ± 2.5	1.9 ± 3.9	1.6 ± 1.8	2.4 ± 3.3	1.6 ± 1.9	1.9 ± 3.9
Bt-AECB								
500 mg/Kg	6.3 ± 8.7	1.4 ± 1.5	1.2 ± 1.4	2.8 ± 3.4	4.9 ± 6.1	1.3 ± 1.4	1.0 ± 1.2	2.1 ± 2.6
1000 mg/Kg	5.0 ± 5.6	0.9 ± 1.6	1.3 ± 1.6	2.8 ± 4.0	4.1 ± 4.0	0.8 ± 1.3	1.2 ± 1.4	2.7 ± 3.9
2000 mg/Kg	4.4 ± 6.7	1.5 ± 1.2	0.9 ± 1.2	1.6 ± 2.3	4.4 ± 6.7	1.5 ± 1.2	0.9 ± 1.2	1.6 ± 2.3
Bt-AEC								
500 mg/Kg	8.6 ± 5.4	2.0 ± 2.6	3.3 ± 3.0	1.6 ± 2.2 ^c	6.5 ± 3.5	2.0 ± 2.5	3.1 ± 2.6	1.5 ± 2.1 ^c
1000 mg/Kg	6.1 ± 5.8	6.0 ± 6.9	1.5 ± 1.7	0.1 ± 0.3 ^{d,f}	6.0 ± 5.8	5.7 ± 6.3	1.5 ± 1.6	0.1 ± 0.3 ^{d,f}
2000 mg/Kg	6.7 ± 4.5	9.5 ± 5.3 ^{b,i}	4.7 ± 6.3	0.4 ± 0.7 ^{e,g}	5.8 ± 3.4	5.7 ± 4.8	3.7 ± 4.5	0.4 ± 0.7 ^{e,h}
Controle Positivo	110.6 ± 46.5 ^a	84.1 ± 29.0 ^a	79.2 ± 33.2 ^a	103.0 ± 34.0 ^a	47.9 ± 12.3 ^a	39.0 ± 6.5 ^a	40.0 ± 6.7 ^a	48.0 ± 4.7 ^a

^asignificativo em comparação com o controle negativo no mesmo tempo de exposição ^aP <0,001 e ^bP <0,05; ^c significativa em comparação com o tempo de exposição de 3 horas a partir de mesmo local (Candiota) a P <0,05 (500 mg /kg), ^d P <0,01 (1000mg/kg), e ^e P <0,05 (2000 mg / kg) ^f significativa em comparação com o tempo de exposição a partir de 6h mesmo local (Candiota) a P <0,01 (1000 mg / kg), ^g P <0,001 (2000 mg / kg) e ^h P <0,05 (2000 mg / kg); ⁱ significativa em comparação com o ponto Bagé no mesmo tempo de exposição e dose de P <0,05. De acordo com o teste de Kruskal-Wallis.

Figura 5.



CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que os extratos de *B. trimera* coletados na região exposta ao carvão (Candiota) durante o inverno demonstrou potencial genotóxico comparada aos controles interno e externo (Bagé). Para esta amostra ainda observou-se relação com a direção predominante de ventos (nordeste) e com a análise de inorgânicos pelo método PIXE.

BIBLIOGRAFIA

- JHA, A. N., Cheung, V. V., Foulkes, M. E., Hill, S. J. and Depledge, M. H. Detection of genotoxins in the marine environment: adoption and evaluation of an integrated approach using the embryo-larval stages of the marine mussel, *Mytilus edulis*. Mutation Research, n. 464. p. 213–228, 2000.
MENK, C. F. M.; DA COSTA, R. M. A. Biomonitoramento de Mutagênese Ambiental. Rev. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, São Paulo, v. 12, p. 24, jan./fev. 2000.
TAKAHASHI, C. S. Testes citogenéticos in vitro e aneuploidia. In: RIBEIRO, L. R., SALVADOR, D. M. F., MARQUES, E. K. (Eds). Mutagenese Ambiental. Canoas:ULBRA, 2003, p. 151-172.