

VIII SALÃO DE EXTENSÃO



O IMPACTO NA ESTABILIDADE GENÔMICA DE FUMICULTORES PELA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

FLESCH, Gabrieli¹; KAHL, Vivian²; ALVES, Jodel³; DA SILVA, Juliana⁴.

O Brasil é um dos maiores produtores de tabaco em todo o mundo, sendo o Rio Grande do Sul o Estado com maior produtividade, exercendo grande importância na atividade econômica e social. O cultivo da planta expõe diretamente os produtores de tabaco a compostos orgânicos e inorgânicos, incluindo agroquímicos, nicotina e nitrosaminas. A nicotina é um pesticida natural presente nas folhas da *Nicotiana tabacum*, e as nitrosaminas são formadas durante o processo de secagem das folhas. O estudo buscou avaliar a instabilidade genômica ocasionada pela mistura complexa aos quais os trabalhadores estão expostos na fumicultura, buscando correlacionar com parâmetros de estresse oxidativo e período de exposição. Os trabalhadores rurais foram investigados pelo teste de frequência de micronúcleos (MN) em células de mucosa oral (BMCyt), e dano oxidativo por avaliação de ácido tiobarbitúrico (TBARS) e trolox capacidade antioxidante equivalente (TEAC). O BMCyt avalia danos no DNA (micronúcleos e brotos nucleares), defeitos de citocinese (células binucleadas), e morte celular (células com cromatina condensada, cariorréticas, picnóticas e cariolíticas) no grupo dos agricultores. O BMCyt foi realizado em agricultores de Santa Cruz do Sul (RS), avaliando um total de 212 indivíduos: 144 expostos (112 em período de colheita + 32 de sortimento); e 68 controles (indivíduos da mesma região sem exposição). A colheita expõe o trabalhador às folhas do tabaco, já o sortimento às folhas secas; tais exposições foram confirmadas pela detecção de cotinina (metabólito da nicotina) e nitrosaminas. O BMCyt demonstrou aumento significativo de MN, binucleadas e morte celular para o grupo de sortimento e somente morte celular (picnótica e cariolítica) para o grupo da colheita ($P < 0,05$; ANOVA, Tukey). O estresse oxidativo mostrou um aumento significativo de TBARS durante a colheita, e TEAC durante a colheita e sortimento. O estudo sugere a possibilidade da instabilidade genômica observada ser uma consequência do dano oxidativo não reparado, principalmente para aqueles expostos às nitrosaminas. Assim, o estudo demonstra um efeito mutagênico devido à exposição a diferentes agentes, indicando a necessidade de haver um biomonitoramento de risco ocupacional, bem como a utilização de equipamentos de proteção adequados para estes trabalhadores.

¹Aluna curso de graduação de Biomedicina – Bolsista PIBIC/CNPq – gabiflesch@hotmail.com;

²Doutoranda em Biologia Celular e Molecular aplicada à saúde – vivian_kahl@hotmail.com;

³Doutor em Biologia Celular e Molecular aplicada à saúde – tcheleonardo@yahoo.com.br;

⁴Professora do curso de Graduação de Ciências Biológicas – juliana.silva@ulbra.br.

VIII SALÃO DE EXTENSÃO



Tabela 1. Dano DNA: Resultados do Ensaio de Micronúcleos de Mucosa Oral de células coletadas dos grupos controle e exposto. Dados apresentados como média \pm desvio padrão de 2000 células por indivíduo.

Dano ao DNA	Controle	Colheita	Sortimento
Micronúcleos			
Homens	2.96 \pm 2.58	1.98 \pm 2.35	7.57 \pm 3.35 ^{b,d}
Mulheres	1.19 \pm 1.25	2.07 \pm 3.07	7.31 \pm 4.97 ^{b,d}
Total	2.20 \pm 2.28	2.02 \pm 2.69	7.40 \pm 4.38 ^{b,d}
Broto Nuclear			
Homens	2.14 \pm 1.43	2.07 \pm 2.43	3.86 \pm 2.12
Mulheres	1.71 \pm 1.05	2.37 \pm 3.10	3.30 \pm 2.98
Total	1.96 \pm 1.29	2.21 \pm 2.76	3.50 \pm 2.66
Células Binucleada			
Homens	3.60 \pm 2.47	4.98 \pm 2.67	10.29 \pm 4.99 ^{a,c}
Mulheres	4.52 \pm 2.80	4.85 \pm 2.58	8.84 \pm 5.71 ^{a,c}
Total	4.00 \pm 2.60	4.91 \pm 2.62	9.35 \pm 5.38 ^{a,c}

^a Significativo $P < 0,05$; ^b $P < 0,001$ em relação ao grupo controle; ^c Significativo $P < 0,01$; ^d $P < 0,001$ em relação ao grupo exposto (colheita); ANOVA, Tukey's Multiple Comparison Test.

Tabela 2. Morte celular: Resultados do Ensaio de Micronúcleos de Mucosa Oral de células coletadas dos grupos controle e exposto. Dados apresentados como média \pm desvio padrão de 2000 células por indivíduo.

Tipos celulares	Controle	Colheita	Sortimento
Cromatina condensada			
Homens	104.7 \pm 46.11	110.2 \pm 58.50	61.43 \pm 57.52 ^{a,c}
Mulheres	112.4 \pm 36.56	96.18 \pm 57.39	66.69 \pm 61.46 ^{a,c}
Total	108.9 \pm 42.04	103.7 \pm 58.07	64.85 \pm 58.63 ^{a,c}
Células cariorréticas			
Homens	99.00 \pm 45.66	93.46 \pm 88.44	44.43 \pm 26.53 ^{b,d}
Mulheres	81.33 \pm 32.80	78.30 \pm 66.69	51.85 \pm 39.41 ^{b,d}
Total	91.43 \pm 41.22	86.41 \pm 78.99	49.25 \pm 34.87 ^{b,d}
Células picnóticas			
Homens	4.64 \pm 2.88	10.63 \pm 8.54 ^b	8.00 \pm 3.78 ^b
Mulheres	3.90 \pm 2.12	10.95 \pm 10.37 ^b	9.00 \pm 5.64 ^b
Total	4.33 \pm 2.58	10.78 \pm 9.37 ^b	8.65 \pm 4.98 ^b
Células cariolífticas			
Homens	39.00 \pm 23.63	16.93 \pm 11.08 ^b	12.29 \pm 6.77 ^b
Mulheres	25.10 \pm 18.42	13.15 \pm 9.96 ^b	12.31 \pm 7.07 ^b
Total	31.51 \pm 21.86	15.17 \pm 10.69 ^b	12.30 \pm 6.79 ^b

^a Significativo $P < 0,05$; ^b $P < 0,001$ em relação ao grupo controle; Significativo ^c $P < 0,05$; ^d $P < 0,001$ em relação ao grupo exposto (colheita). ANOVA; Tukey's Multiple Comparison Test.

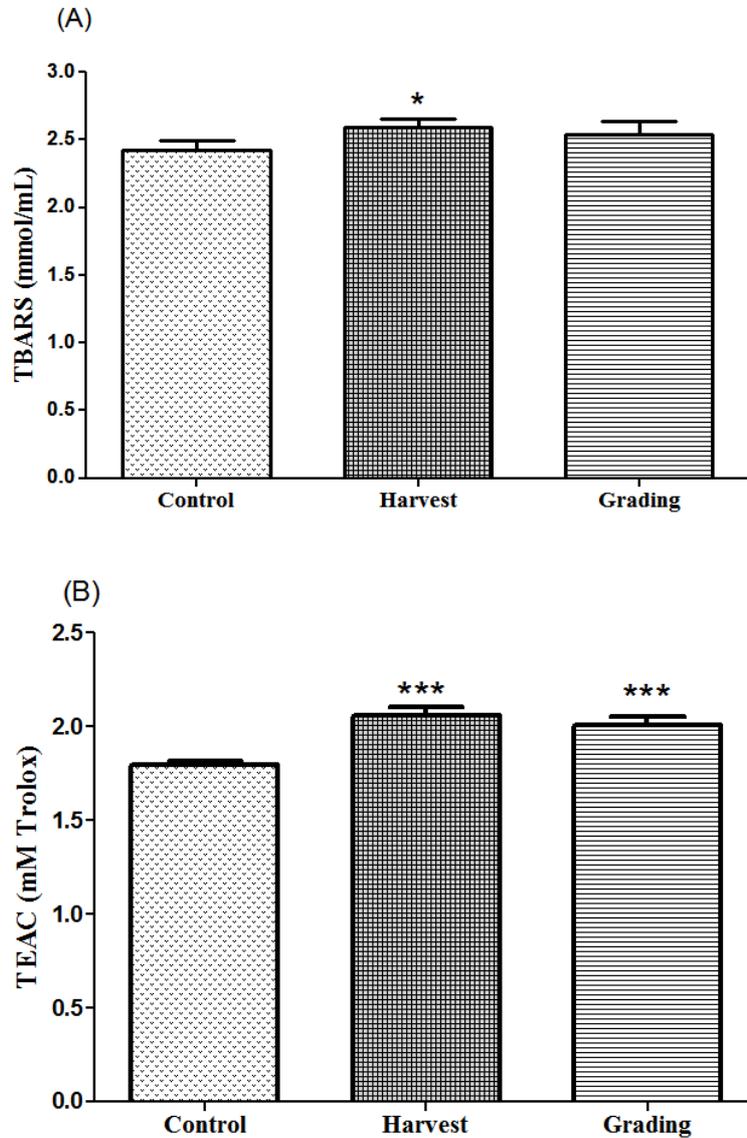


Figure 1. Mean and standard deviation obtained by thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) (A) and trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) (B). * Significant in relation to control group at $P < 0.05$, *** $P < 0.001$; ANOVA, Kruskal-Wallis test.

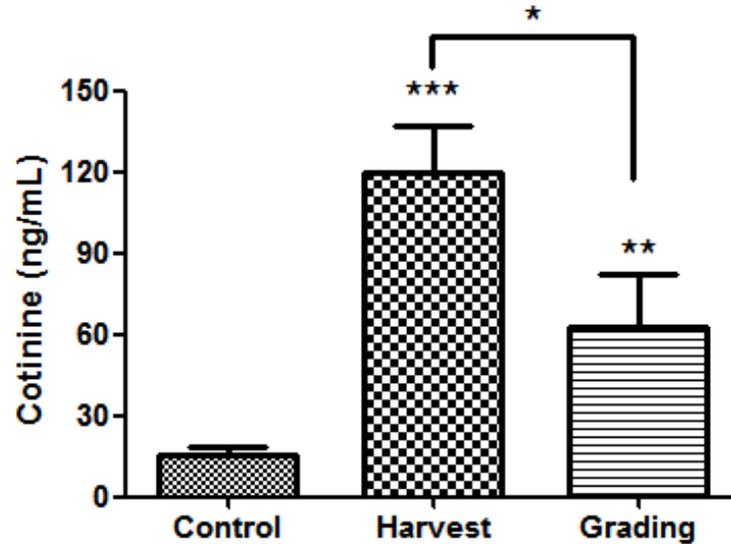
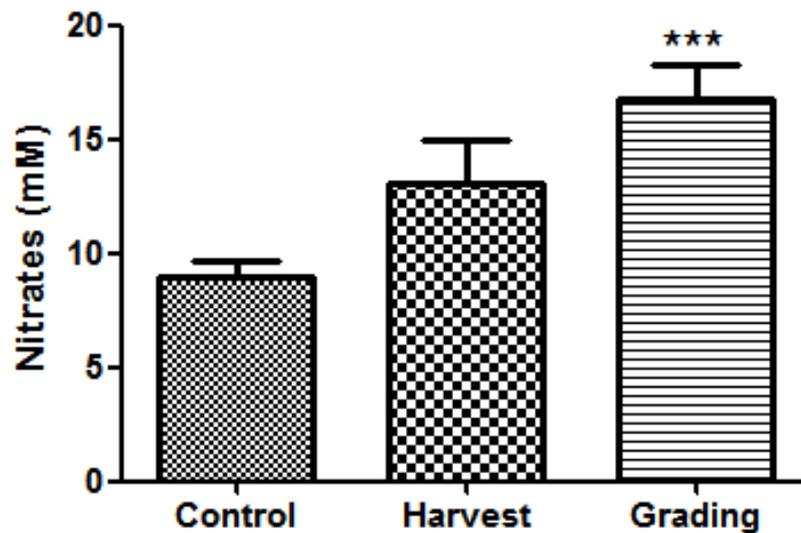


Figure 2. Concentrations of cotinine (ng/mL) in the serum blood samples of tobacco farmers, harvest and grading groups, and control individuals. ** Significant in relation to control group at $P < 0.01$ and *** $P < 0.001$. * Significant in relation to grading group at $P < 0.05$; ANOVA-Kruskal-Wallis test.



VIII SALÃO DE EXTENSÃO



Figure 3. Concentrations of nitrates (mM) in the serum blood samples of tobacco farmers, harvest and grading groups, and control individuals. *** Significant in relation to control group at $P < 0.001$; ANOVA-Tukey test.

REFERÊNCIAS

BOLOGNESI, C. **Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies**, Mutation Reserch. v. 543. p. 251-272, 2003.

BOLOGNESI, C. et al. **Micronuclei and pesticide exposure**, Mutagenesis. v. 26. p. 19-26, 2011.

BONASSI, S. et al. **The human MicroNucleus project on exfoliated buccal cells (HUMNXL): The role of life-style, host factors, occupation exposures, health status, and assay protocol**, Mutation Reserch. v. 728. P. 88-97, 2011.

BULL, S. et al. **Evidence for genotoxicity of pesticides in pesticide applicators: a review**, Mutagenesis. v. 21. p. 93-103, 2006.

CARRANO, A.V.; NATARAJAN, A.T. **International Commission for Protection Against Environmental Mutagens and Carcinogens. ICPEMC publication no. 14. Considerations for popularion monitoring using cytigenetic techniques**, Mutation Reserch. v. 204. p. 379-406, 1988.

DA SILVA, F.R. et al. **Genotoxic biomonitoring of tobacco farmers: Biomarkers of exposure, of early biological effects and of susceptibility**, Journal of Hazardous Materials. V. 225-226. p. 81-90, 2012a.

DA SILVA, F.R. et al. **Application of the buccal micronucleus cytome assay and analysis of PON1Gln192Arg and CYP2A6*9(-48T>G) polymorphisms in tobacco farmers**, Environmental and Molecular Mutagenesis. v. 53. p. 525-534, 2012b.

HOLLAND, N. et al. **The micronucleus assay in human buccal cells as a tool for biomonitoring DNA damage: the HUMAN project perspective on current status and knowledge gaps**, Mutation Reserch. v. 659 (1-2). p. 93-108, 2008.