AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES CITOGENÉTICAS E CITOMORFOLÓGICAS EM CÉLULAS DA MUCOSA ORAL DE AGRICULTORES EXPOSTOS A AGROTÓXICOS NO PARANÁ

Isadora Baldan Sabino (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Arissa Luiza Tanaka Kobata (Coautor), Camilla Yumi Endo (Coautor), Eduardo Daniel Righi Dornelles (Coautor), Alice Maria de Souza Kaneshima (Coorientador), Edilson Nobuyoshi Kaneshima (Orientador). E-mail: enkaneshima@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.

Medicina, Anatomia Patológica e Patologia Clínica

Palavras-chave: Agrotóxicos; Ensaio citoma; Genotoxicidade.

RESUMO

A exposição ocupacional a agrotóxicos constitui um importante problema de saúde pública, visto que o contato contínuo com agrotóxicos pode induzir instabilidade genômica e danos celulares. Este estudo objetivou avaliar a ocorrência e a frequência de alterações citogenéticas e citomorfológicas em células da mucosa oral de trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos na região Norte Central do Paraná. Empregou-se o ensaio do citoma da mucosa bucal (BMCyt), técnica minimamente invasiva para identificação de anormalidades nucleares e biomarcadores de morte celular. Amostras do epitélio jugal foram submetidas à fixação, coloração pelo reativo de Schiff e análise por microscopia óptica (1000×). As alterações citogenéticas e citomorfológicas (cariorrexe, cariólise, picnose, células binucleadas e trinucleadas) foram quantificadas e comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Os resultados obtidos sugerem ausência de associação direta entre a exposição ocupacional aos agrotóxicos, seja atual ou pregressa, com o aumento na taxa de alterações citomorfológicas. Fatores como hábitos de vida, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) ou tamanho amostral analisado podem influenciar na resposta celular epitelial devido à ação de agrotóxicos.

INTRODUÇÃO

A utilização intensiva de agrotóxicos na agricultura visa o controle de pragas e o incremento da produtividade, contudo, a exposição ocupacional frequente durante etapas de manipulação, preparo e aplicação suscita crescentes preocupações quanto à saúde dos trabalhadores rurais, uma vez que agentes químicos presentes nessas formulações podem induzir alterações moleculares e genotóxicas, associando-se a danos no material genético e à morte celular (BENEDETTI et al., 2013).

Nesse cenário, estratégias de biomonitoramento celular sobressaem-se por permitir a detecção precoce de efeitos genotóxicos e citotóxicos. O ensaio do citoma da

mucosa bucal (*Buccal Micronucleus Cytome* – BMCyt) configura-se como um método não invasivo amplamente validado para avaliar biomarcadores de dano ao DNA, morte celular e instabilidade cromossômica em populações expostas a agentes nocivos (BONASSI et al., 2011).
Diante do exposto, o presente trabalho, objetivou avaliar e comparar a frequência de anomalias citomorfológicas e nucleares (cariorrexe, cariólise, picnose, células binucleadas e trinucleadas) em células da mucosa bucal de trabalhadores rurais expostos e não expostos a agrotóxicos na região Norte Central do Paraná, visando contribuir para o biomonitoramento da saúde ocupacional na agricultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta das células epiteliais dos trabalhadores rurais ocorreu por raspagem da mucosa jugal bilateral com escovas citológicas. As escovas com o material coletado foram imersas em tubos Falcon contendo solução salina (NaCl 0,9%). O material foi transportado sob refrigeração para o Laboratório de Patologia Geral da Universidade Estadual de Maringá (UEM), submetido à centrifugação à 1.000 RPM por 10 minutos, e ressuspendido em um volume de 5 mL de solução tampão contendo 10 mM Tris HCl pH 8,0; 100 mM NaCl; 1mM EDTA pH 8,0. Cerca de 40 µL desta suspensão foi transferida sobre a superfície de lâmina para microscopia e delicadamente realizou-se o esfregaço, e deixou-se secar ao ar livre por 24 horas ou mais, e posteriormente o esfregaço foi fixado com solução de metanol 80%. Após a fixação, submeteu-se à coloração pelo reativo de Schiff e análise por microscopia óptica (1000×). As alterações nucleares foram identificadas e quantificadas, posteriormente foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras das células bucais foram coletadas de 22 participantes distribuídos em três grupos conforme o perfil de exposição: exposição ocupacional atual (n = 14), exposição pregressa (sem contato atual; n = 4) e não expostos (grupo controle; n = 4). A Figura 1 mostra as alterações citogenéticas e citomorfológicas que foram observadas nos três grupos.
A taxa média em relação ao quantitativo celular foi calculada, bem como a mediana da proporção de células alteradas que pode ser observado na Tabela 1. Embora o grupo não exposto tenha apresentado mediana numericamente superior aos demais grupos, a análise estatística inferencial indicou absência de diferenças significativas entre as três categorias avaliadas (Kruskal-Wallis: H = 3,541; $p = 0,170$).
A análise estatística estratificada por alterações citogenéticas e citomorfológicas, também não demonstrou significância estatística entre os grupos amostrais: cariorrexe ($p = 0,694$), picnose ($p = 0,942$), cariólise ($p = 0,261$), células trinucleadas ($p = 0,489$) e células binucleadas ($p = 0,509$).
Os resultados apresentados sugerem ausência de associação direta entre a exposição ocupacional aos agrotóxicos, independente de ser atual ou pregressa, com o aumento na taxa de alterações citomorfológicas. Fatores como hábitos de

vida, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) ou tamanho amostral analisado podem influenciar na resposta celular epitelial.

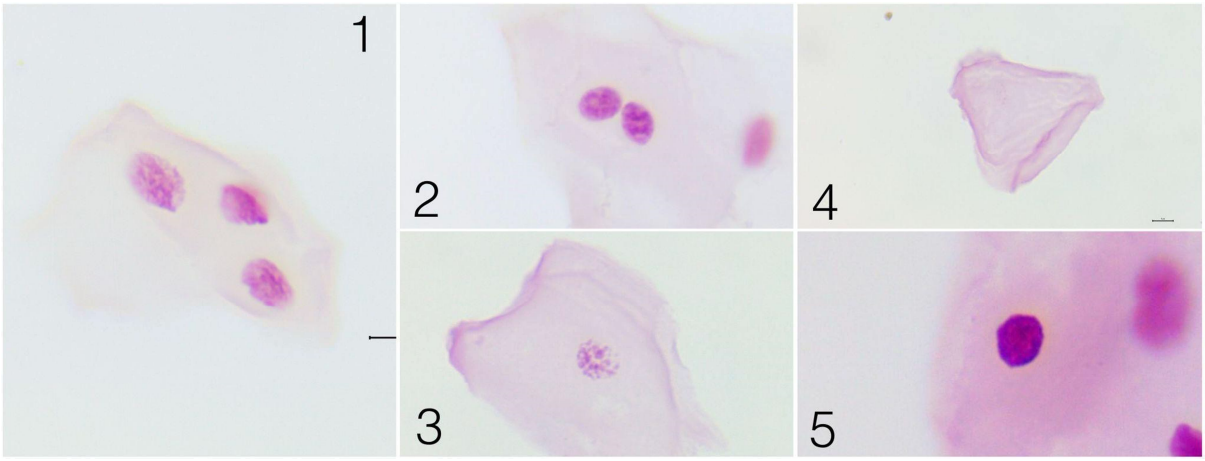


Figura 1. Alterações citogenéticas e citomorfológicas identificadas na mucosa bucal de trabalhadores rurais da região Norte Central do Paraná. (1.célula trinucleada, 2. Célula binucleada, 3. Cariorrexe, 4. Cariólise, 5. Picnose)

Tabela 1. Mediana e taxa média das alterações citogenéticas e citomorfológicas observadas nas células da mucosa bucal de trabalhadores rurais da região Norte Central do Paraná divididos em grupos de acordo com o grau de exposição aos agrotóxicos.

Grupos de Estudo	n	Mediana (%)	Média (%)
Exposição Atual	14	4,65	6,56
Não Exposto	4	5,15	4,98
Exposição Pregressa	4	3,67	4,14

Dados sistematizados pelos autores.

CONCLUSÕES

Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas na frequência das alterações citogenéticas e citomorfológicas ao comparar os grupos compostos por trabalhadores rurais com exposição atual, trabalhadores com exposição pregressa e indivíduos não expostos. Dessa forma, na amostragem avaliada não se estabeleceu associação direta entre o contato ocupacional com agrotóxicos, sugerindo a ampliação do tamanho amostral para investigações futuras neste grupo de trabalhadores rurais da região Norte Central do Paraná, bem como avaliar fatores

como hábitos de vida, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) que também podem influenciar na resposta celular epitelial devido à ação de agrotóxicos.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa PIBIC, ao CNPq e à Fundação Araucária pela concessão de bolsa e apoio financeiro. À Universidade Estadual de Maringá (UEM) pelo suporte infraestrutural indispensável para a execução deste projeto

REFERÊNCIAS

BENEDETTI, D.; DIAS, J. F.; NUNES, E.; et al. Genetic damage in soybean workers exposed to pesticides: evaluation with the comet and buccal micronucleus cytome assays. **Mutat. Res. Genet. Toxicol. Environ. Mutagen.**, v. 752, n. 1-2, p. 28-33, 2013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23347873/. Acesso em: 10 ago. 2026.

BONASSI, S.; CEPPI, M.; COSKUN, E.; LAGARDE, F.; et al. The HUman MicroNucleus project on eXfoLiated buccal cells (HUMNXL): the role of life-style, host factors, occupational exposures, health status, and assay protocol. **Mutat. Res. Rev. Mutat. Res.**, v. 728, n. 3, p. 88-97, 2011. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21763453/. Acesso em: 12 ago. 2026.