

10. GENÉTICA

10.1 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GENOTÓXICO E ANTIGENOTÓXICO DE UMA ESPÉCIE DE PLANTA UTILIZADA NA MEDICINA POPULAR: CALENDULA OFFICINALIS

Mazzorana, D.M.¹, Mello, A.¹, Rosa, R.¹, Rossato, A.E.¹, Amaral, P.A.², Moreira, J.², Nicolau, V.², Andrade, V.M.¹

¹ Laboratório de Biologia Celular e Molecular - LABIM, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Unidade Acadêmica de Ciências da Saúde, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) – Criciúma, SC – Brasil.

² Laboratório de Estudos Etnofarmacológicos - G-FITO, Curso de Farmácia, Unidade Acadêmica de Ciências da Saúde, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) – Criciúma, SC – Brasil.

Palavras chaves: Genotoxicidade, antigenotoxicidade, ensaio cometa, *Calendula officinalis*, plantas medicinais.

Introdução

O uso de plantas medicinais é uma prática generalizada na medicina popular para o tratamento de diferentes tipos de doenças e são fontes promissoras para descobertas de novos agentes terapêuticos¹. Entretanto, na maioria dos casos, não existem evidências da eficácia do uso do tratamento popular, ou não existe uma avaliação adequada das plantas medicinais sobre possíveis efeitos adversos. Entre várias plantas utilizadas no Brasil, *Calendula officinalis* (família Asteraceae) é uma planta herbácea anual, utilizada com efeitos antiinflamatórios, antipiréticos, antiespasmódicos, entre outros. Considerando que existem poucos dados disponíveis sobre os efeitos biológicos dos extratos desta planta, principalmente em nível genotóxico, este estudo foi realizado com objetivo de avaliar a capacidade antigenotóxica e genotóxica de *Calendula officinalis* através dos danos causados pelo agente alquilante Metil metanosulfonato (MMS) usando como teste o ensaio cometa.

Metodologia

Inicialmente, camundongos machos CF1 foram separados em sete grupos com cinco animais em cada. Grupo 1: controle negativo (os camundongos receberam água por 14 dias e salina intraperitoneal no 15º dia); Grupo 2: controle positivo: água (14 dias) e MMS (15º dia); Grupos 3, 4 e 7 foram tratados com duas concentrações diferentes do extrato hidroalcoólico: 250 mg/kg, 500 mg/kg, respectivamente e extrato aquoso na concentração de 90mg/kg durante 14 dias e no 15º dia receberam uma injeção intraperitoneal de MMS. Grupos 5 e 6 receberam durante 14 dias a dose maior do extrato hidroalcoólico e o extrato aquoso respectivamente e no 15º dia receberam uma injeção intraperitoneal de salina. Além disso, foi realizada análise fitoquímica da planta (flavonóides,

taninos, antraquinonas, alcalóides, saponinas, cumarinas e compostos fenólicos).

Resultados e Discussão

Comparado ao grupo controle positivo, observamos uma redução de dano significativa nos grupos 3, 4 e 7. Em relação ao grupo controle negativo, não houve alteração estatística significativa quando comparado aos grupos 5 e 6. Estes resultados mostraram que o extrato hidroalcoólico e o extrato aquoso de *Calendula officinalis* não foi genotóxico. Porém, o extrato hidroalcoólico com dose 250mg/kg, 500mg/kg e o extrato aquoso mostraram um significativo potencial antigenotóxico protegendo o dano ao DNA causado pelo agente alquilante MMS. Em relação à análise fitoquímica da *Calendula officinalis*, foi demonstrada a presença de taninos, flavonóides, compostos fenólicos, alcalóides e cumarinas, consistente com dados da literatura².

Conclusão

COs resultados demonstraram que os extratos de *Calendula officinalis* podem proteger o DNA de danos causados por agentes alquilantes.

Fonte Financiadora

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Universidade do Extremo Sul Catarinense (PPGCS - UNESC).

Referências Bibliográficas

¹ SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira et al. **Plantas da Medicina Popular no Rio Grande do Sul**. 5.ed. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 172p.

² Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. **American Institute for Cancer Research**, Washington. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (WCRF/AICR), 1997.

10.2 AVALIAÇÃO DE TRATAMENTO DE DRENAGEM ÁCIDA DE MINA ATRAVÉS DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E ENSAIOS ECO E GENOTOXICOLÓGICOS EM FORQUILHINHA - SC

Eduardo Netto^{1*}, Claus T. Pich², Jairo J. Zocche¹, Claudio Ricken¹

¹ Departamento de Ciências Biológicas - Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma, SC.

² Departamento de Fisioterapia – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, SC.

Palavras-chaves: Drenagem Ácida de Mina, genotoxicidade, *Artemia sp.*, *Allium cepa L.*, DNA plasmidial.

Introdução

Introdução: O carvão mineral contribuiu significativamente para o desenvolvimento socioeconômico do Sul de Santa Catarina. Com o tempo, a mineração acarretou problemas ambientais, como a poluição atmosférica, a contaminação do solo, poluição dos rios e todo o sistema biológico. Os rejeitos piritosos contêm grande quantidade de metais pesados, os quais formam a Drenagem Ácida de Mina (DAM). Com o desenvolvimento de tecnologias de tratamento de efluentes ácidos, o uso de bioindicadores vem sendo amplamente usado para melhor integrar os resultados físico-químicos com os ensaios biológicos para melhor verificar o processo de tratamento como um todo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar modelos biológicos para análise da eficiência do tratamento de DAM através de ensaios físico-químicos, toxicológicos e genotoxicológicos, bem como verificar a eficiência do banhado biológico na redução destes parâmetros.

Metodologia

Metodologia: Amostras de DAM foram coletadas no sistema de tratamento de efluentes em uma empresa de mineração de carvão, no município de Forquilha, Santa Catarina nas estações: (1) tanque de decantação; (2) primeiro tratamento biológico; (3) entrada do segundo tratamento biológico; e (4) saída do segundo tratamento biológico. Os ensaios foram realizados nos meses de agosto, outubro, dezembro de 2009 e fevereiro de 2010. Foram realizados os testes de toxicidade aguda em microcrustáceos *Artemia sp.*, fitotoxicidade em *Allium cepa L.* e o teste de clivagem de DNA plasmidial.

Resultados e Discussão

Resultados e discussão: Os resultados não demonstraram toxicidade em nenhuma das coletas

para *Artemia sp.*. Foi observada redução de crescimento e diminuição da biomassa de raízes para *A. cepa L.*, expostas ao efluente da primeira e segunda coleta, da entrada e da saída do banhado biológico, em comparação com o controle negativo. Nas coletas seguintes constatou-se redução destes parâmetros, na entrada bem como na saída mesmo. Também foi observada alta clivagem de DNA plasmidial exposto ao efluente da segunda e terceira coleta, da entrada e saída do banhado biológico. Na primeira e na quarta coleta, houve redução significativa da atividade nucleásica. O fato de não apresentar toxicidade em *Artemia sp.* e fitotoxicidade em *A. cepa*, indica a presença de contaminantes químicos. Nas coletas em que não apresentaram toxicidade, o banhado biológico conseguiu absorver os metais.

Conclusão

Conclusão: A partir dos resultados, conclui-se que o banhado biológico foi eficiente na redução da toxicidade do efluente considerando os parâmetros avaliados neste trabalho.

Fonte Financiadora

Fonte financiadora: PIBIC/CNPQ/UNESC

Referências Bibliográficas

CÂMARA, M.R., Mineração e crescimento urbano em Criciúma: contribuições para um debate; IN: GOULARTI FILHO, Alcides, organizador. **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina**. Florianópolis: Editora Cidade Futura, 2004. 400p.
OLIVEIRA, S.L. Fazendo a ciência. In: _____. **Tratado de Metodologia Científica:** projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 2002. p.105-232.
ZOCHE, J.J. **Concentração de metais pesados no solo e na vegetação da área reabilitada das antigas Bacias do Lavacap, Capivari de Baixo, SC:** Projeto de reabilitação ambiental das antigas Bacias do Lavacap. Relatório apresentado a Companhia Carbonífera Metropolitana S/A: Criciúma, 2004. 18f.

10.3 POTENCIAL GENOTÓXICO DE HORTALIÇAS CULTIVADAS EM ÁREA DE EXPLORAÇÃO DE CARVÃO

Fagundes, G.E.¹, Daumann, F.¹, Félix-Ribeiro, K.A.², Coelho, L.F.D.², Alexandre, N.Z.², Leffa, D.D.¹, Santos, C.E.³, Deastiani, R.³, Dias, J.F.³, Zocche, J.J.², Andrade, V.M.¹,

¹ Laboratório de Biologia Celular e Molecular - Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina (UNESC), Criciúma, SC, Brasil.

² Laboratório de Ecologia de Paisagem e de Vertebrados - Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina (UNESC), Criciúma, SC, Brasil.

³ Laboratório de Implantação Iônica, Instituto de Física - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

Palavras chaves: Metais pesados, hortaliças, DNA.

Introdução

Introdução: O carvão tem sido descrito como o mais significativo poluente de todas as energias fósseis, contendo uma mistura heterogênea de mais de 50 elementos, incluindo os óxidos e outros elementos (LÉON et al., 2007). Ao serem absorvidos e metabolizados pelas plantas, esses elementos químicos tornam-se disponíveis aos animais que os ingerem de forma indireta (HENDRIKS et al., 1995). Os metais pesados quando presentes em grandes concentrações nos organismos vegetais e animais podem produzir danos ao DNA. Dessa forma espera-se através desse estudo determinar conteúdo total de elementos tóxicos (metais pesados), em hortaliças cultivadas em área de exploração de carvão, bem como avaliar o possível efeito genotóxico dos sucos de hortaliças em camundongos.

Metodologia

Metodologia: As hortaliças foram obtidas na Unidade Mineraria II da Carbonífera Criciúma S.A, Município de Forquilha, Santa Catarina. Foram estudadas três hortaliças: *Lactuca sativa* – alface (folhas), *Brassica oleracea* – couve (folhas) e *Beta vulgaris* – beterraba (folhas e tubérculo). Para fins comparativos utilizaram-se as mesmas hortaliças cultivadas em hortas orgânicas (grupo controle). Para todas as espécies de hortaliças estudadas foi determinado o conteúdo total de elementos tóxicos (metais pesados) presentes nos tubérculos e nas folhas por meio da técnica de PIXE.

No teste de genotoxicidade (Ensaio cometa) foram utilizados 6 grupos de camundongos machos CF-1, contendo 3 animais em cada, que foram divididos em hortaliças orgânicas e cultivadas em área minerada, o suco de ambos os grupos foram administrados por gavagem, após 0h e 24h o sangue foi coletado dos animais através da veia caudal.

Resultados e Discussão

Resultados e Discussão: Nas três hortaliças cultivadas na área minerada, alface americana, beterraba e couve folha, o teor de elementos traços de Ti, Cr e Zn, foi maior do que o apresentado pelas hortaliças orgânicas, com exceção do Al na couve folha. As hortaliças cultivadas na área minerada apresentaram um nível significativamente maior de acúmulo de metais pesados em comparação às hortaliças orgânicas. Para os testes de genotoxicidade não houve diferença significativa entre os grupos, sugerindo que o experimento deva ser repetido com mais animais.

Conclusão

Conclusão: Nossos resultados demonstraram que as hortaliças cultivadas sobre depósitos controlados de rejeitos da mineração e do beneficiamento do carvão acumulam quantidades anormais de elementos tóxicos em seus tecidos, e o consumo destas hortaliças pode representar riscos à saúde humana.

Fonte Financiadora

Fonte financiadora: UNESC.

Referências Bibliográficas

- HENDRIKS, A. J.; MA, C. W.; BROUNS, J. J. de.; RUITER-DIJKMAN, E. M.; GAST, R. Modelling and monitoring organochlorine and heavy metal accumulation in soils, earthworms, and shrews in Rhine-delta floodplains. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, New York, v. 29, n.1, p.115-127,1995.
- LEÓN, G.; PÉREZ, L. E.; LINARES, J. C.; HARTMANN, A.; QUINTANA, M. Genotoxic effects in wild rodents (*Rattus rattus* and *Mus musculus*) in an open coal mining area. **Mutation Research**, v. 630, p. 42-49, 2007.

10.4 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIGENOTÓXICO DO SUCO DE ALOE VERA DA ESPÉCIE (*Aloe barbadensis*) MILLER

Munhoz B.P¹, Leffa D¹, Mazzorana D¹., Paganini A¹., Hainzenreder G. ¹, Rossato A², Andrade, V.M. ¹.

¹ Laboratório de Biologia Celular e Molecular (PPGCS/UNESC)

² Grupo de Extensão em Plantas Mediciniais (PPGCS/UNESC)

Palavras chaves: Suco de aloe vera, antigenotoxicidade, Ensaio cometa

Introdução

Introdução: Como alimento funcional, o consumo do suco de aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) está crescendo consideravelmente devido ao seu potencial antioxidante, entretanto, não houve uma adequada avaliação desta planta para possíveis efeitos adversos ou de proteção em relação aos danos ao DNA. Este trabalho tem como objetivo avaliar, *in vivo*, o efeito do suco comercial de Aloe vera sobre a genotoxicidade do agente mutagênico MMS em camundongos CF-1 utilizando o Ensaio Cometa.

Conclusão

Conclusão: Desta maneira podemos concluir que o suco de Aloe vera da espécie *Aloe barbadensis* Miller, testado nessas condições e doses não foi genotóxico, e ainda que o mesmo demonstrou uma redução significativa quando observado no pós tratamento. Estes resultados ressaltam também a habilidade do ensaio cometa em detectar a modulação *in vivo* da genotoxicidade do MMS através do suco.

Metodologia

Metodologia: Para este experimento Os animais foram divididos em 12 grupos com 6 animais cada, Os grupos foram: Grupo 1 e 2 (controles negativos receberam água e veículo, o grupo 3, 4 e 5, as diferentes doses de suco, respectivamente 360, 730 e 1000 mg/kg os grupos 6, 7, 8 (pré-tratamento) receberam inicialmente o suco nas mesmas doses e 24 horas após receberam MMS por via intraperitoneal (40mg/kg), e os grupos 9, 10 e 11 (pós-tratamento) receberam inicialmente o MMS e 24 horas após receberam suco nas mesmas concentrações, o grupo 12 recebeu apenas o agente alquilante MMS. As coletas de sangue foram feitas 24 horas após o último tratamento.

Fonte Financiadora

Fonte financiadora: PIBIC/UNESC

Referências Bibliográficas

- Afman I, Muller M. Nutrigenomics: from molecular nutrition to prevention of disease. **Journal of the American dietetic association** 106:569-576, 2006.
- Avila H, Rivero J, Herrera F, Fraile G. Citotoxicity of a low molecular weight fraction from Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) gel. **Toxicol** 35:1423-1430, 1997.
- Collins, A. ; Dusinska, M. ; Franklin, M. ; Somorovska, M. ; Petrovska, H. ; Duthie, S. et al. Comet assay in human biomonitoring studies: reliability, validation, and applications. **Environmental Molecular Mutagenesis** 30: 139-46, 1997.
- Fenech M. 1997. The advantages and disadvantages of the cytokinesis-block micronucleus method. **Mutat Res** 392: 11-18.

Resultados e Discussão

Resultados e Discussão: Os resultados demonstraram que o suco em todas as doses não foi genotóxico, e que nas doses de 360 e 730 mg/kg do pós tratamento, reduziram os danos causados pelo MMS em 40,45% e 73,0%, respectivamente, indicando uma ação de reparo no DNA. (P<0,01) t-Student.

*bru_pazini@hotmail.com