



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

ANDRÉ LUIZ NEVES DA COSTA

**ANÁLISE MUTAGÊNICA DO EXTRATO HIDRO-
SOLÚVEL DE JAMELÃO (*Syzygium cumini* (L.)
Skeels) EM TESTE DE MICRONÚCLEO EM *Allium*
cepa.**

André Luiz Neves da Costa

**ANÁLISE MUTAGÊNICA DO EXTRATO HIDRO-
SOLÚVEL DE JAMELÃO (*Syzygium cumini* (L.)
Skeels) EM TESTE DE MICRONÚCLEO EM *Allium*
*cepa***

Monografia apresentada ao curso de
Graduação em Química da Faculdade de
Educação e Meio Ambiente – FAEMA,
como requisito parcial à obtenção do Grau
de licenciado em Química.

Prof. Orientador: Ms. Renato André Zan

André Luiz Neves da Costa

ANÁLISE MUTAGÊNICA DO EXTRATO HIDRO-SOLÚVEL DE JAMELÃO (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) EM TESTE DE MICRONÚCLEO EM *Allium cepa*

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do Grau de licenciatura em Química.

Prof. Orientador: Ms. Renato André Zan

COMISSÃO EXAMINADORA

Profº Orientador Ms. Renato André Zan
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profº Ms. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profº Esp. Leandro José Ramos
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 05 de dezembro de 2011

Aos meus pais que muito me incentivaram e apoiaram para que eu pudesse alcançar este sonho.

Aos meus professores que foram além da docência nesta caminhada.

A meu amigo Oseias, (*in memoriam*), que muito nos encorajou durante o curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre guiar meus passos me dando não o que eu mereço, mas o que eu preciso.

A Prof. Filomena, a quem considero minha mãe, que esteve ao meu lado durante quatro anos de lutas vitórias e alegrias e que vou sempre tê-la em meu coração.

A Prof. Rosani, a quem considero como madrinha, que sempre me disse o que eu precisava ouvir e sempre acreditou em mim.

Ao meu orientador Renato Zan que acreditou em minha capacidade.

Ao meu amigo Patric que de uma maneira especial, me auxiliou nesta reta final de curso.

A todos meus amigos da classe que de uma forma muito especial sempre estiveram unidos e que trilharam comigo este caminho em solo árduo.

A todos a minha sincera gratidão e amizade.

RESUMO

No Brasil existe uma grande variedade de plantas, em sua maior parte nativa, existem espécies que são oriundas de outros países, porém foram trazidas para o Brasil onde se adaptaram devido as condições climáticas favoráveis fazendo com que estas espécies sejam incorporada ao cotidiano do brasileiro, como é o caso da *Syzygium cumini* (L) Skeels comumente conhecida por jamelão, árvore frondosa da família das myrtacea, produz frutos de cor roxa de sabor adstringente. Populares a usam como planta medicinal para cura e controle de enfermidades através da realização de infusão de suas folhas, sementes e casca. Algumas destas plantas nunca foram estudadas despertando assim o interesse em execução de testes para detectar a genotoxicidade destas plantas. Genotoxicidade que pode causar alterações cromossômicas desenvolvendo em células um micronúcleo, que é resultado mutagênico ocorrido durante a divisão das células. Uma forma para se determinar a mutagenicidade é o teste micronúcleo em *Allium cepa*, que é um teste de grande viabilidade por se tratar um teste que apresenta um baixo custo e não necessita de aparelhos complexos. Para a determinação de mutagenicidade da *S. cumini* foi feito dosagens com extrato da folha e da casca aplicando dosagens de 0,1mL; 0,5mL; 1,0mL e 2,0mL para casca e 0,1mL; 0,5mL e 1,0mL para folha que comparado a um controle negativo realizado com água, tanto folha quanto casca apresentaram resultado significativamente antimutagênico, ou seja, as concentrações avaliadas não apresentaram características que possam alterar mutagenicamente as células, apresentando assim subsídio para estudos futuros em organismos mais complexos.

Palavras-chave: Mutagenicidade, Micronúcleo, *Allium cepa*, *Syzygium cumini*, Jamelão.

ABSTRACT

In Brazil there is a wide variety of plants, mostly native, but there are species that are from other countries, but were brought to Brazil and adapted due to favorable weather conditions so that these species are incorporated in to the daily life of Brazilian , as is the case of *Syzygium cumin* commonly known by Jamelão, spreading tree of the family of myrtacea produces purple fruits of astringent taste, popular use as a medicinal plant to cure and control diseases by conducting their infusion leaves, seeds and bark. Some of these plants have never been studied thus arousing interest in running tests to detect the genotoxicity of these plants. Genotoxicity that can cause chromosomal changes in cells developing a micronucleus, which is mutagenic results occurred during cell division. One way to determine the mutagenicity in the micronucleus test is *Allium cepa*, which is a great test of viability because it is a test that provides a low cost and does not require complex equipment. For the determination of mutagenicity of *Syzygium cumini* dosages were made from an extract of leaf and bark applying doses of 0.1 mL, 0.5 mL, 1.0 mL and 2.0 mL to 0.1 mL and bark, 0.5 mL and 1.0 mL for leaf compared to a negative control performed with water, both leaf and bark had significantly antimutagenic result, ie the concentrations tested did not show mutagenicity characteristics that may alter the cells, thus presenting allowance for future studies in more complex organisms.

Keywords: Mutagenic, Micronucleus, *Allium cepa*, *Syzygium cumini*, Jamelão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Formação de micronúcleos em célula.....	12
Figura 2 - a) Tronco da árvore de <i>S. cumini</i> ; b) Folha de <i>S. cumini</i> ; c) Frutos de <i>S.cumini</i> em diferentes estágios de maturação; d) Exsicata de <i>S. cumini</i>	15
Figura 3 - Rotaevaporação e obtenção do extrato	16
Figura 4 - a) Bulbos em frasco para germinação, b) Bulbos postos a germinar.....	17
Figura 5 - a) Bulbos germinados, b) Bulbos germinados,	18
Figura 6 - a) Lâminas coradas, b) Lâminas coradas	19
Figura 7 - Formação de micronúcleo em <i>A. cepa</i> (OC 10X, OB 40X).....	19
Figura 8 - Média para micronúcleos encontrados em 1000 células de <i>A. cepa</i> , em amostra com dosagens do extrato da casca de <i>S. cumini</i> significativo para * (P<0,05) e *** (P<0,001).	22
Figura 9 - Média de micronúcleos encontrados em 1000 células de <i>A. cepa</i> , em amostra com dosagens de extrato da folha de <i>S. cumini</i> . Significativo para *** (P<0,001)	24
Figura 10 - Média de números de micronúcleos a cada 1000 células de <i>A. cepa</i> , com dosagens em amostra de extrato de folha e casca de <i>S. cumini</i> . Significativo para *** (P<0,001)	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
g	Gramas
<i>A. cepa</i>	<i>Allium cepa</i>
<i>S. cumini</i>	<i>Syzygium cumini</i>
SEMDES	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 <i>Syzygium cumini</i>	11
2.1.2 Aplicabilidades da casca, folha , polpa e semente de <i>S. cumini</i>	11
2.1.3 Teste de micronúcleo em <i>A. cepa</i>	11
3 OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVO GERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. METODOLOGIA	14
4.3 ANÁLISE MUTAGÊNICA, TESTE DE MICRONÚCLEO	16
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Brasil possui cerca de 60% de seu território tomado por vegetação que pode ser dividido em florestas e campestres. As florestas apresentam grandes variedades de espécies de plantas e árvores que por sua vez são pouco exploradas, sendo assim grande parte de sua composição ainda não foi estudada e catalogada. (BRASIL 2004).

Além das espécies vegetais nativas do Brasil, há também algumas espécies exóticas que ao chegarem no país encontraram clima favorável e acabaram se adaptando e se disseminando. A *Syzygium cumini* é um exemplo, ela é uma planta de origem asiática de clima tropical, muito frequente na Índia, China e Antilhas, que aos poucos foi se espalhando para o mundo chegando até o Brasil onde se adaptou muito bem. (SIQUEIRA-NUNES; MARTINS, 2010).

Muitas dessas plantas usadas na medicina popular, ainda não foram estudadas suas propriedades farmacêuticas e eficácia sem falar dos efeitos mutagênicos que podem ser ocasionados. (BAGATINI; SILVA E TEDESCO, 2007).

É importante saber diferenciar o que vem a ser uma planta medicinal e o que vem a ser um fitoterápico, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA) fitoterápico é um medicamento obtido de industrialização de uma planta medicinal, devendo tal medicamento atender a critérios de qualidade, segurança e eficácia. A planta medicinal é aquela que é usada por uma comunidade ou determinado grupo de pessoas sobre a qual tem-se a tradição no seu uso, a exemplo de como se deve colher, tratar e preparar para ser usada como remédio, com objetivo de aliviar ou curar, isto de acordo com o conhecimento prévio existente a respeito da utilização da planta, evitando assim seus efeitos colaterais entre eles os mutagênicos. (BRASIL,2004).

Um dos testes usado para a caracterização de mutagenicidade de uma planta é o teste de micronúcleo, este teste é capaz de demonstrar se a substância presente em determinada planta é genotóxica, ou seja, se ela é capaz de causar alterações no material genético causando mutação na célula. (COSTA; MENK, 2000).

Diante do contexto apresentado e em função desta planta estar ligada ao tratamento de algumas enfermidades, verificou-se a necessidade de um estudo referente às supostas atividades de mutagenicidade do extrato da folha e da casca do caule da *S. cumini* na célula de *A. cepa*, por meio do teste de micronúcleo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Syzygium cumini*

A *S. cumini* segundo Morton (1987), é o nome científico de uma árvore frondosa de origem asiática, presente principalmente na Índia oriental, muito apreciada pela população local.

Produz frutos de coloração roxa, recebe, o nome de jamelão, azeitona preta, azeitona da terra, jambolão, frutos que podem ser aproveitados de várias formas para o consumo. (JOLY 1979),

2.1.2 Aplicabilidades da casca, folha , polpa e semente de *S. cumini*

A *S. cumini* além de ser usada de forma ornamental, e oferecer frutos de polpa comestível, suas folhas, troncos, e sementes possuem característica adstringente, característica esta que é aproveitada no tratamento de diarreias. Suas folhas são usadas frequentemente em chá para o tratamento de diabetes. (KAPOOR, 1990).

Por apresentar em seus frutos uma boa parte comestível, se mostrou uma opção para a fabricação de geléias onde, segundo Lago; Gomes e Silva (2006), por apresentar pH baixo, alta acidez dando ao produto características apreciadas em seu consumo, dando aos pequenos produtores rurais uma opção para o aumento de sua renda.

2.1.3 Teste de micronúcleo em *A. cepa*

Uma das formas de verificação de mutagenicidade é a partir do teste de micronúcleo em *A. cepa*. É um teste com boa aceitação, pois nele as raízes ficam em contato pleno com a substância testada, e outro ponto é o uso de cebolas (*A. cepa*), organismo de disponibilidade durante todo o ano e com um baixo custo, não conta com uso de equipamentos e não necessita de aprovação de um Comitê de Ética e Pesquisa – CEP. (BAGATINI; SILVA; TEDESCO, 2007).

O micronúcleo se expressa em células em divisão, como resultado de quebras cromossômicas, formando fragmentos acêntricos, ou consequências de cromossomos inteiros que não se prendem ao fuso mitótico e dessa forma não chegam aos pólos das células durante a mitose ou a meiose. Um cromossomo inteiro ou fragmento cromossômico acêntrico não se integra ao novo núcleo, este também pode constituir um pequeno núcleo individual, chamado de micronúcleo (Figura 1). (VILLELA et al, 2003).

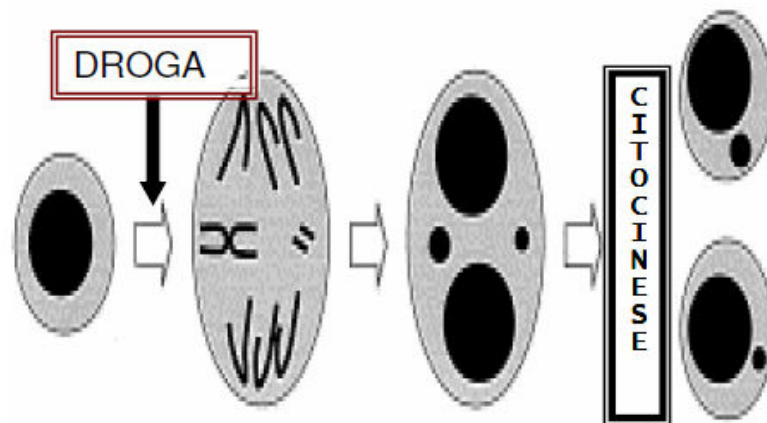


Figura 1- Formação de micronúcleos em célula
Fonte: (SILVA, et al. ;2011)

Se um agente causa danos ao ácido desoxirribonucleico, (DNA), que é a substância responsável pela informação hereditária e onde estão quimicamente inscritas as informações genéticas. (ALBAGLI, 1998).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise mutagênica do extrato de *S. cumini* em teste de micronúcleo em *A. cepa*.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obter extrato bruto da casca (caule) e da folha da planta *S. cumini*;
- Realizar análise mutagênica do extrato hidro-solúvel bruto do caule e da folha de *S. cumini*.
- Gerar subsídio para pesquisas futuras.

4. METODOLOGIA

A etapa experimental compreende a obtenção de extratos vegetais com potencial farmacológico e os ensaios biológicos dessas substâncias e extratos.

4.1 COLETA E CLASSIFICAÇÃO DA *S. cumini*.

A coleta da casca e da folha de *S. cumini*, foi realizada na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social (SEMDES), localizada na avenida Jarmy nº 4615 setor 02. .

A identificação da espécie em estudo foi realizada baseada no Neotropical Herbarium Specimens, que é um sistema online que reúne fotos em alta qualidade de exsicatas, desenvolvido por Robin Foster e colaboradores no Herbário Searle do Museu Field. (NEOTROPICAL, 2011).

A exsicata analisada e presente na figura abaixo, possui as seguintes especificações: (Acc no: F 841317; Família: Myrtaceae; Gênero: *Syzygium*; Espécie: *Syzygium cumini* ; Coleção: Dahlgren,B.; País: Brasil: Ceará; Faixa de inclusão: Bolívia, Brasil). (NEOTROPICAL, 2011).

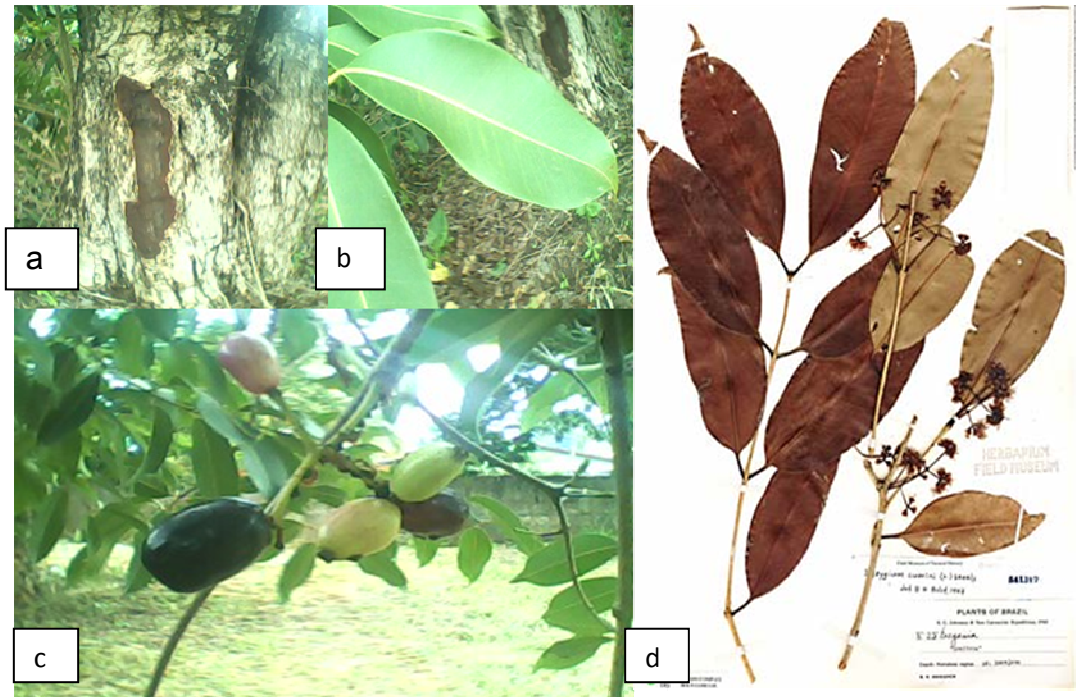


Figura 2 - a) Tronco da árvore de *S. cumini*; b) Folha de *S. cumini*; c) Frutos de *S. cumini* em diferentes estágios de maturação; d) Exsicata de *S. cumini*

Fonte (a) (b) (c): Arquivo pessoal

Fonte (d): Neotropical Herbarium, 2011

O desenvolvimento deste teve como base o conhecimento popular sobre a *S. cumini* e sua utilização como fitoterápica, visando, portanto uma análise mutagênica e toxicológica.

Assim, a proposta metodológica deste estudo engloba a coleta baseada em dados etnofarmacológicos e a exsicata da espécie escolhida. Esses vegetais foram extraídos por metodologia tradicional.

4.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO

O material vegetal, casca e folha da planta, foram coletados e pesados, contendo a casca o peso de 1026,572 g. Após pesada, a casca foi colocada na estufa a 60°C para que sua umidade fosse retirada sem comprometer a amostra. Após sete dias em estufa para secagem. Com as folhas foi seguido o mesmo procedimento da casca, foi pesado a quantia de 349,393 gramas e colocado em estufa para secagem.

Depois de seca, a casca foi colocada em um becker , onde ficou em contato com álcool metílico para se extrair seu extrato. As folhas foram trituradas em um liquidificador de marca Britânia de uso doméstico, a fim de aumentar sua superfície de contato quando imersa em álcool metílico. Depois de triturada, as folhas foram colocadas em um becker onde foi adicionado álcool metílico para que fosse extraído seu extrato.

Os ambos beckeres foram tampados com fita filme e deixados em repouso por cerca de quatro dias, em seguida foi realizada filtração simples para a retirada de impurezas insolúveis. A evaporação foi feita por um aparelho rotaevaporador Q344B-QUIMIS, a uma temperatura de 60°C, a pressão reduzida, para a retirada do solvente para a obtenção do extrato bruto da casca e folha de *S. cumini*.(Figura 3).



Figura 3 - Rotaevaporação e obtenção do extrato
Fonte: Imagem cedida por Neiva Saori Nakamura

4.3 ANÁLISE MUTAGÊNICA, TESTE DE MICRONÚCLEO

Os testes de micronúcleo foram realizados segundo a metodologia descrita por (MENEGUETTI et al., 2011).

As análises tiveram início no dia 19 de setembro e foram até o dia 20 de outubro de 2011.

Foram utilizadas exemplares de *A. cepa* de tamanho pequeno, uniforme, de mesma origem, não germinadas e saudáveis, adquiridas no município de Ariquemes, Rondônia, Brasil.

Os bulbos foram postos a germinar sobre frascos apropriados, com a parte inferior mergulhada na solução de 50 mL de água proveniente do reservatório da FAEMA e substrato em teste sendo o extrato vegetal. (Figura 4)

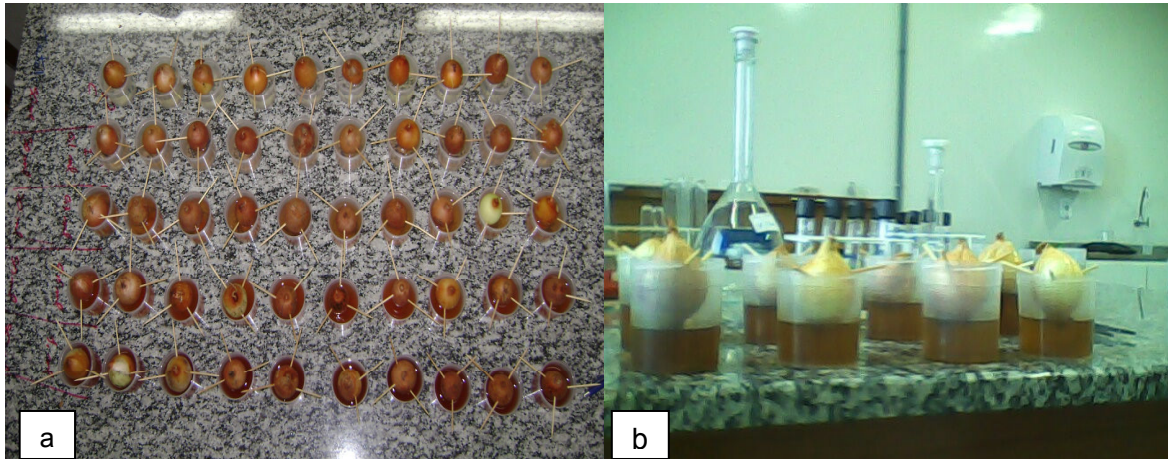


Figura 4 - a) Bulbos em frasco para germinação, b) Bulbos postos a germinar
Fonte: Arquivo pessoal

Para a casca foram divididas quatro concentrações diferentes, realizando 10 repetições para cada concentração, sendo as concentrações: 0,1 mL; 0,5 mL; 1,0 mL e 2,0 mL de extrato da casca e H₂O para o controle.

Com o extrato das folhas, usaram-se três concentrações, sendo: 0,1 mL; 0,5 mL e 1,0 mL com repetições de 10 vezes cada.

Foram postas a germinar por um período de 6 dias após os inícios dos testes em temperatura de 24°C, quando as raízes atingirem de 0,5 a 3 cm (Figura 5.a), as mesmas serão coletadas para análise de micronúcleos, sendo lavadas em água destilada, seguida de hidrolise com HCl a 1 mol/L por 10 minutos em banho-maria a 60°C, sendo os tubos de ensaio resfriados em água corrente.

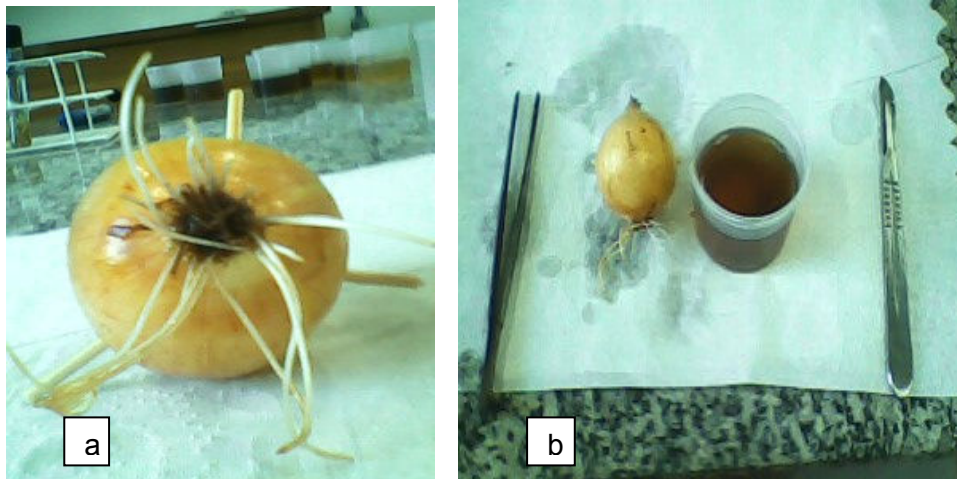


Figura 5 - a) Bulbos germinados, b) Bulbos germinados, frasco com extrato, pinça e bisturi para corte dos meristemas
Fonte: Arquivo pessoal

Após a lavagem dos meristemas hidrolisados em água destilada foram feitos esfregaços em duas lâminas por *A. cepa* e aguardado por cerca de 30 minutos para secagem, em seguida as mesmas foram coradas com o Kit Panótico Rápido LB que é composto de três recipientes: primeiro triarilmetano a 0,1 %, segundo xatenos a 0,1% e terceiro tiazinas a 0,1 %, sendo as lâminas mergulhadas 10 vezes em cada recipiente com submersão de 1 segundo de duração na seqüência acima descrita.

Posteriormente as lâminas foram lavadas em água destilada e secadas em temperatura ambiente.

Em cada repetição das doses, foram preparadas duas lâminas, sendo 20 para cada dose, tanto para casca quanto para folha (Figura 6).

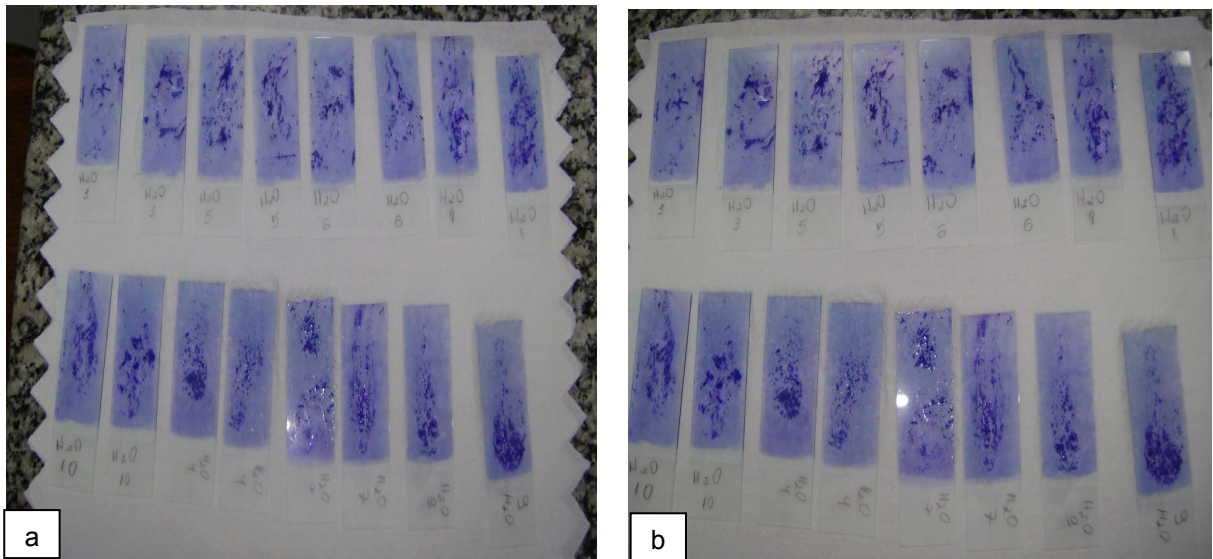


Figura 6 - a) Lâminas coradas, b) Lâminas coradas
 Fonte: Arquivo pessoal.

Após preparadas as lâminas foram analisadas em microscopia óptica, com objetiva de 40x e ocular de 10x tendo um aumento de 400x. Os micronúcleos (Figura 7) foram observados a cada 1000 células por lâmina em interfase, por bulbo. Na análise microscópica, foi observada a quantidade de micronúcleos em cada concentração, sendo a quantidade de 1000 células para cada lâmina, cada concentração continha vinte lâminas totalizando 20.000 células por tratamento.



Figura 7 - Formação de micronúcleo em *A. cepa* (OC 10X, OB 40X)
 Fonte: MENEGUETTI, D. U. O et al. 2011

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística foi realizada variância (ANOVA) e o teste TUKEY, feito pelo Software Graphad PRISM 5.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o processo de rotaevaporação, obteve-se 19,896 g de extrato da casca e 71,305 g de extrato da folha..

Os resultados obtidos através da análise mutagênica do extrato da casca e das folhas de *S. cumini* estão apresentados na (Tabela 1) e (Tabela 2).

A tabela 1 traz resultados da análise da casca de *S. cumini* mostrando número e média de micronúcleo em *A. cepa* em tratamento com o extrato da casca de *S. cumini*.

Tabela 1. Número e média de micronúcleo, em *A. cepa* a cada 1000 células por lâminas em tratamentos realizados com extrato da casca.

	H ₂ O	0,1 mL	0,5 mL	1mL	2mL
Frasco 01	2	1	1	2	1
	2	1	1	2	1
Frasco 02	2	1	1	2	1
	4	1	1	3	2
Frasco 03	3	1	2	2	1
	3	0	1	2	1
Frasco 04	2	1	1	3	1
	2	1	1	2	1
Frasco 05	3	1	0	2	1
	3	1	1	2	1
Frasco 06	2	0	1	2	1
	3	1	1	2	2
Frasco 07	4	1	0	3	1
	2	0	1	2	1
Frasco 08	1	1	0	1	1
	1	0	0	1	1
Frasco 09	3	1	1	2	1
	3	0	1	3	1
Frasco 10	5	1	2	1	2
	2	1	2	1	1
Total	52	15	19	40	13
Média	2,6	0,75	0,95	2	1,15

Observando os dados encontrados na tabela 1, percebe-se a presença da média de 2,6 para o controle negativo contendo H₂O, para os tratamentos a 0,1mL;

0,5mL; 1,0mL e 2,0mL de extrato da casca foram obtidos respectivamente 0,75; 0,95; 2; 1,15 micronúcleos a cada 1000 para as médias 0,75; 0,95; e 1,15 apresentou uma alta significância estatística onde ($P < 0,001$) e para a média 2,0 da concentração a 1,0mL, houve significância inferior pois o ($P < 0,05$) demonstrando na concentração 1,0mL significância estatística inferior a significância das demais concentrações que apresentaram um alta significância, contudo, todos os resultados apontam um potencial antimutagênico nas doses analisadas. (Figura 8)

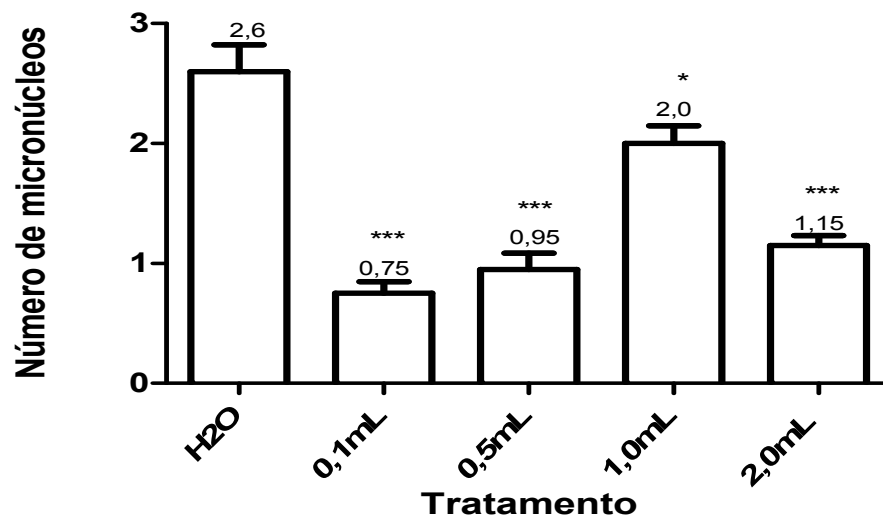


Figura 8 - Média para micronúcleos encontrados em 1000 células de *A. cepa*, em amostra com dosagens do extrato da casca de *S. cumini* significativo para * ($P < 0,05$) e *** ($P < 0,001$).

A tabela 2 traz os resultados obtidos a partir do extrato da folha de *S. cumini* mostrando número e média de micronúcleo em *A. cepa* em tratamento com o extrato da folha de *S. cumini*.

Tabela 2. Número e média de micronúcleo, em *A. cepa* a cada 1000 células por lâminas e tratamentos realizados com extrato da folha.

	H ₂ O	0,1 mL	0,5 mL	1,0mL
Frasco 01	2	1	2	1
	2	2	1	1
Frasco 02	2	1	2	0
	4	1	1	1
Frasco 03	3	2	1	0
	3	0	2	1
Frasco 04	2	0	1	1
	2	1	1	0
Frasco 05	3	1	1	1
	3	1	1	0
Frasco 06	2	0	1	1
	3	1	2	1
Frasco 07	4	0	2	1
	2	1	1	1
Frasco 08	1	0	1	1
	1	1	2	1
Frasco 09	3	1	1	1
	3	0	1	0
Frasco 10	5	0	1	1
	2	0	1	0
Total	52	14	26	14
Média	2,6	0,7	1,3	0,7

Observando a tabela 2, podemos notar a média de 0,7; 1,3 e 0,7 micronúcleos a cada 1000 células para os respectivos tratamentos com concentração de 0,1mL, 0,5mL e 1,0 mL de extrato da folha ($P < 0,001$), considerando o desvio padrão, houve alta significância estatística dos mesmos em comparação ao controle negativo, demonstrando assim um alto potencial antimutagênico nas respectivas doses (figura 9).

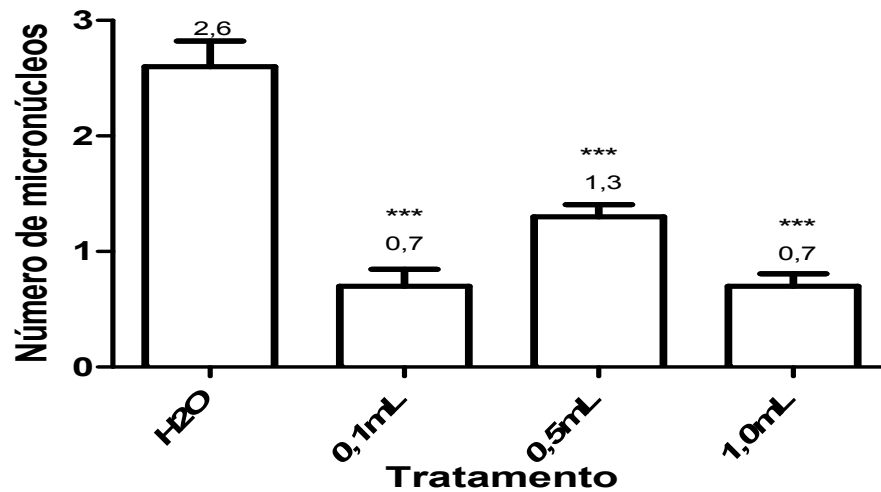


Figura 9 - Média de micronúcleos encontrados em 1000 células de *A. cepa*, em amostra com dosagens de extrato da folha de *S. cumini*. Significativo para *** ($P < 0,001$)

Também foram realizadas análises comparativas entre os resultados obtidos das concentrações da folha e da casca de *S. cumini* (Figura 10).

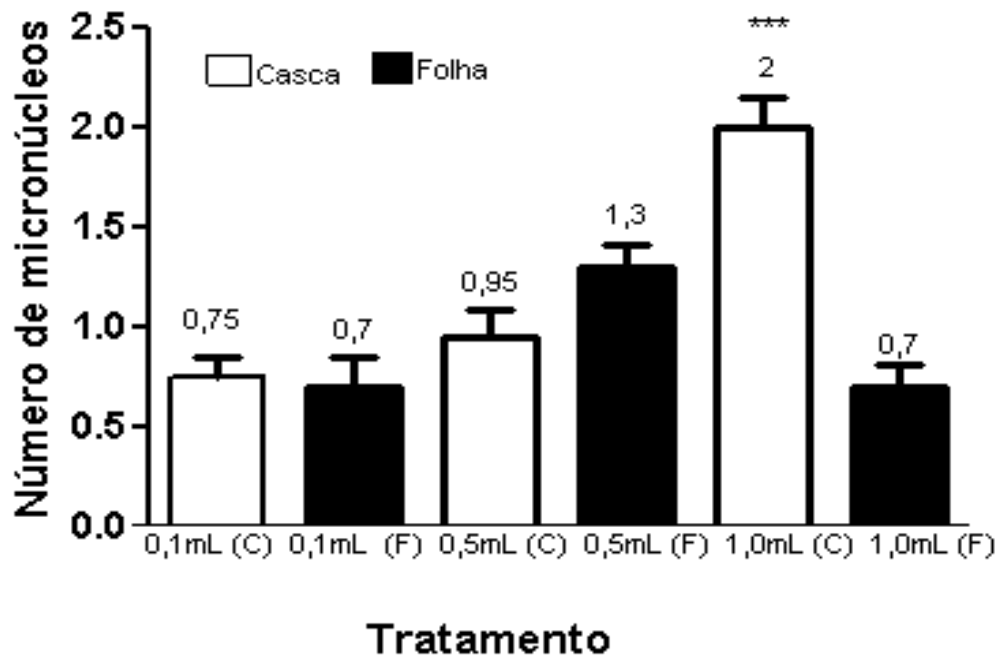


Figura 10 - Média de números de micronúcleos a cada 1000 células de *A. cepa*, com dosagens em amostra de extrato de folha e casca de *S. cumini*. Significativo para *** ($P < 0,001$)

Analisando o gráfico comparativo, podemos constatar que apenas a concentração de 1,0mL apresentou significância estatística ($P < 0,001$), sendo que as demais não apresentaram significância estatística ($P > 0,05$). Este fato ainda desconhecido pois com o aumento da concentração de 0,5mL para 1,0mL de extrato da casca a lógica seria que correspondesse proporcionalmente ao número de micronúcleo relativo.

Segundo Cechinel Filho e Rosendo (1998) um dos métodos que se considera ser os mais adequados para análises químico-farmacológicas é a preparação de um extrato alcoólico. Neste caso, o solvente mais adequado para obtenção do extrato bruto é o metanol, pois possibilita a extração de um maior número de compostos. Recomenda-se usar grandes quantidades de planta, pois possibilita determinar constituintes presente em baixas concentrações e o uso do processo de semi-purificação de extratos que consiste na filtração de extratos alcoólicos (metanol) brutos, ocorrendo uma separação das substâncias pela polaridade, visando um melhor estudo do metabolismo

A casca do caule possui diversas utilidades, Mazante et al., (2003) afirmam que seu extrato possui a capacidade de remover radicais livres, exercendo ação benéfica contra alterações provenientes de presença de radicais superóxidos e hidroxil, porém não foi o suficiente para diminuir o estresse oxidativo proveniente do diabetes definindo assim que no teste realizado em ratos, o mesmo não possui efeito sobre a hiperglicemia.

O extrato de suas folhas em solução hidro-alcoólica apresenta atividade antibacteriana diante de 17 isolados bacterianos testados por Loguercio et al.(2005).

Dequech et al.,(2008) diz que sua ação como inseticida embora usada, não seja tão viável pois em teste realizado no controle de larva de *Microtheca ochroloma*, uma determinada espécie de praga que ataca *brassicaceas* a qual pertence a couve-chinesa (*Brassica chinensis*) demonstrou que em relação a outros extratos de plantas, que a morte das lavras não passaram o índice de 17% em relação aos dias em análise em comparação aos outros extratos apresentados no estudo.

CONCLUSÃO

Com as análises foi possível observar um potencial antimutagênico do extrato bruto da casca e folha de *S. cumini*, em células meristemáticas de *A. cepa*.

Constatou-se que extrato da casca de *S. cumini* nas dosagens de 0,1mL; 0,5mL; 1,0mL e 2,0mL, e extrato da folha nas concentrações de 0,1mL; 0,5mL e 1,0mL apresentam significância em relação ao controle negativo, apontando uma atividade antimutagênica. Porém, em comparação entre as concentrações de 0,1mL; 0,5mL e 1,0mL da casca e da folha, apenas a concentração 1,0mL apresentou diferença significativa com ($P < 0,001$).

É importante ressaltar que o presente estudo foi realizado em células vegetais com o extrato em contato direto, já quando absorvido por animais, esses efeitos podem ser diferentes, visto a ação fisiológica dos organismos, em especial a gastrointestinal, mostrando a necessidade de estudos futuros para a melhor compreensão dos efeitos desse extrato em células de seres vivos do reino metazoa.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; **Da biodiversidade à biotecnologia: a nova fronteira da informação**. Ci. Inf., Brasília, v. 27, n.1, p. 7-10, jan./abr. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ci/v27n1/02.pdf> > ACESSO EM 01/12/2011.

BAGATINI, M. D; SILVA, A. C. F; TEDESCO, S. B. **Uso do sistema teste de Allium cepa como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais**. Rev Bras Farmacog. 17(3):444-447, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v17n3/18.pdf>> Acesso em: 12/07/2011.

BRASIL. IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Brasil 2004 Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169 > dia 30/10/11.

BRASIL. ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Brasil 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/fitoterapicos/poster_fitoterapicos.pdf> Acesso em 13/07/2011.

CECHINEL FILHO, V.; ROSENDO, A. Y. **Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade**. Química Nova, vol.21, n.1, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n1/3475.pdf>>. Acesso em: 15/07/2011.

COSTA, R. M. A.; MENK, C. F. M. **Biomonitoramento de mutagênese ambiental**. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento. 2000. 26p. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio12/biomonitor.pdf>>. Acesso em: 06/08/2011.

DEQUECH, S. T. B.; SAUSEN, C. G. L.; EGEWARTH, R. **Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Col.: Chrysomelidae), em laboratório.** Revista biotemas, 21 (1): p. 41-46, 2008. Disponível em: < <http://150.162.1.115/index.php/biotemas/article/view/20962/18967> > Acesso em: 14/07/2011.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal.** 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p. 505. 1979. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=166748&indexSearch=ID>> Acesso em: 13/07/2011.

KAPOOR, L.D. **CRC Handbook of ayurvedic medicinal plants.** Boca Raton: CRC, 1990. 416p. Disponível em: < http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vIKLGI9sDsEC&oi=fnd&pg=PA1&dq=+Handbook+of+ayurvedic+medicinal+plants+&ots=1i0PUmQ0E-&sig=pTF0nwKahiFslUVkENrit_GpaLE#v=onepage&q&f > Acesso em 13/07/2011.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R.. **Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): Processamento, Parâmetros físico – químicos e avaliação sensorial.** Ciência e Tecnologia Alimentícia, Campinas, 26(4): 847-857. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v26n4/20.pdf> > Acesso em: 14/07/2011.

LOGUERCIO, A. P.; BATTISTIN, A.; VARGAS, A. C.; HENZEL, A.; WITT, N. M.. **Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells).** Ciência Rural, Santa Maria, v35, n.2, p.371-376. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n2/a19v35n2.pdf>> Acesso em: 14/07/2011.

MAZZANTI, C. M.; SCHOSSLER, D. R.; FILAPPI, A.; PRESTES, D.; BALZ, D; MIRON, V.; MORSCH, A.; SCHETINGER, M. R. C.; MORSCH, V. M.; CECIM, M. **Extrato da casca de *Syzygium cumini* no controle da glicemia e estresse oxidativo de ratos normais e diabéticos.** Cienc. Rural vol.33 no.6. p.1061-1065, Santa Maria Nov./Dec 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n6/a10v33n6.pdf>> Acesso em: 14/07/2011.

MENEGUETTI, D. U. O; SILVA, F.C; PELLEZ, D.C; SOUZA, N.C; RAMOS, L.J. **Adaptation of the technical micronucleus in *Allium cepa*, to future analysis of mutagenicity og the rivers of the vale do Jamari- Rondônia, Brasil.** In: Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Mutagênese Carcinogênese e Teratogênese Ambiental, São Paulo, Anais V-Sub-área: Genotoxicidade de contaminantes ambientais e relação gene-ambiente e saúde, 2011. p.6.

MORTON, J. Jambolan. In: MORTON, J. **Fruits of warm climates. Miami : Creative Resource Systems**, p.375-378. 1987. Disponível em: < <http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=1990/US/US90207.xml;US8936074>> Acesso em 11/07/2011.

NAKAMURA, Neiva Saori **Imagem rotaevaporador.** Responsável pela publicidade e divulgação da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

NEOTROPICAL. **Neotropical Herbarium Specimens.** Disponível em < <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/?page=view&id=38084> > acesso em 25/08/2011.

SILVA, F. C; BARROS, M.A.B; VIANA, R.R; ROMÃO, N.F; OLIVEIRA, M.S; MENEGUETTI, D.U.O. **Avaliação de mutagênese provocada por sulfato de ferro através do teste micronúcleo em células da medula óssea de camundongos.** Rev Cie Fac Edu Mei Amb 2(1):13-21, 2011.

SIQUEIRA-NUNES, A.; MARTINS, M. B. G. **Estudo anatômico de folhas de *Syzygium Cumini* (L.) Skeels.** Revista Biociência, Vol.16, n. 2 p. 116-122. 2010. Disponível em: <<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias/article/viewFile/1163/814>> Acesso em: 01/08/2011.

VILLELA, V. I; LAU, A; SILVEIRA, J; PRÁ, D; ROLLA, H. C; SILVEIRA, D. J. **Bioensaios para o Monitoramento de Genotoxicidade Ambiental.** In: Silva J, Edrtmann B, Henriques JAP (org.). *Genética Toxicológica.* Porto Alegre: Alcance. p. 158-159, 2003.