



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARIA CAROLINE ARAUJO RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MUTAGÊNICO E ANTIMUTAGÊNICO DO
DERIVADO VEGETAL DE *Cnidocolus quercifolius*, ATRAVÉS DO TESTE DE
MICRONUCLEO.**

**CAMPINA GRANDE
2017**

MARIA CAROLINE ARAUJO RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MUTAGÊNICO E ANTIMUTAGÊNICO DO
DERIVADO VEGETAL DE *Cnidocolus quercifolius*, ATRAVÉS DO TESTE DE
MICRONUCLEO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Genética.

Orientador: Prof. Dr. Walclécio Morais Lira

**CAMPINA GRANDE
2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do Trabalho de Conclusão de Curso.

R696a Rodrigues, Maria Caroline Araujo.
Avaliação do potencial mutagênico e antimutagênico do derivado vegetal *Cnidocolus quercifolius*, através do teste de micronúcleo [manuscrito] / Maria Caroline Araujo Rodrigues. - 2017
19 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2017.

"Orientação : Prof. Dr. Walclécio Morais Lira, Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA."

1. Mutagenicidade. 2. Princípios ativos. 3. Faveleira.

21. ed. CDD 633.3

MARIA CAROLINE ARAUJO RODRIGUES

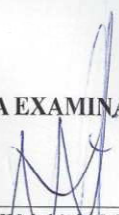
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MUTAGÊNICO E ANTIMUTAGÊNICO DO DERIVADO
VEGETAL DE *Cnidocolus quercifolius*, ATRAVÉS DO TESTE DE MICRONUCLEO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Programa de Graduação em Ciências
Biológicas da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciado em Ciências Biológicas.

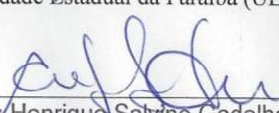
Área de concentração: Genética.

Aprovada em: 19/07/2017.

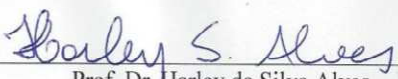
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Walclécio Morais Lira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Carlos Henrique Salvino Gadelha Meneses
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Harley da Silva Alves
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Certa vez, ouvi uma colega dizer que entramos na Universidade ainda sendo crianças, sem maturidade e pouco sabendo sobre a vida e, ao sair dela, estamos adultos.

Pensando nisso agora, enquanto escrevo este que, sem sombra de dúvidas é o trabalho que encerra uma das fases mais importantes da minha vida, vejo o quanto de verdade tinham as palavras daquela minha colega. Foi na universidade em meio a tanta diversidade - não só de ideias, mas também de pessoas com suas histórias de vida fascinantes -, que aprendi coisas que levarei para sempre não só na minha vida acadêmica como também em minha vida pessoal.

E é por tudo isso que escrevo aqui o quanto sou grata a todos que direta ou indiretamente participaram dessa etapa de minha construção como profissional e pessoa.

Agradeço primeiramente ao nosso Criador pela beleza da vida.

Aos meus pais, que sempre torceram e acreditaram em mim.

Ao meu orientador Walclécio pelo acolhimento, paciência e ensinamentos.

A todos os meus amigos, que tanto nos momentos bons quanto nos ruins sempre estiveram ali comigo. Em especial queria agradecer a Fabiana, Ronylson, Joeliton e Vitória que tanto me ajudaram na fase de experimentos e leituras.

A todo o pessoal do NUMA, sobretudo Andeilma, que sempre está disposta a ajudar quem a ela procura.

Enfim. A todos, meu muito obrigado!

*“A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais
sombrias, se você lembrar de acender a luz...”*

Harry Potter

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 METODOLOGIA.....	9
2.1 MATERIAL VEGETAL.....	9
2.2 ANIMAIS.....	9
2.3 CONTROLES NEGATIVO E POSITIVO.....	9
2.4 ENSAIO MUTAGÊNICO.....	9
2.5 ENSAIO ANTIMUTAGÊNICO.....	10
2.6 PREPARAÇÕES DAS LÂMINAS E ANÁLISE CITOLÓGICA.....	10
2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
3.1 AVALIAÇÃO DE MUTAGENICIDADE.....	11
3.2 AVALIAÇÃO DE ANTIMUTAGENICIDADE.....	12
4. CONCLUSÕES.....	13
5. REFERENCIAS.....	15

**AValiação DO POTENCIAL MUTAGENICO E ANTIMUTAGENICO DO
EXTRATO ETANÓLICO BRUTO DAS FOLHAS DE *Cnidocolus quercifolius*,
ATRAVÉS DO TESTE DE MICRONÚCLEO.**

Maria Caroline Araujo Rodrigues¹

RESUMO - A espécie *Cnidocolus quercifolius*, conhecida popularmente como faveleira, é uma planta forrageira nativa da Caatinga muito utilizada nessa região como fonte terapêutica para várias enfermidades como propriedades cicatrizante, analgésica, anti-inflamatória, antibiótica e diurética e também de alimento para vários animais. Conhecimentos empíricos e científicos mostram que substâncias que compõem os princípios ativos das plantas podem causar efeitos adversos, toxicidade e contraindicações no uso. Estudos também comprovam que diversas substâncias presentes nos vegetais são capazes de inibir os agentes causadores dos efeitos mutagênicos, atuando como um antimutagenico. O presente estudo objetivou realizar uma análise da mutagenicidade e antimutagenicidade do extrato etanólico bruto *C. quercifolius*, faveleira, através do teste de micronúcleo em sangue periférico de camundongos da espécie *Mus musculus*. O experimento foi realizado com extratos obtidos das folhas de *C. quercifolius*. Esses extratos foram divididos nas dosagens de 2000mg, 1000mg e 500mg/Kg.p.c. Os animais foram distribuídos em seis grupos, formados por três machos e três fêmeas para cada dosagem de tratamento. Foi estabelecido um grupo controle positivo, cujo tratamento foi feito com ciclofosfamida (50mg), água destilada e DMSO, e um grupo controle negativo tratado com água e DMSO. As lâminas com o material foram analisadas em microscopia óptica, tendo um aumento de 1000x. Os micronúcleos foram observados a cada 2000 células por lâmina. De acordo com a análise estatística quanto à frequência de micronúcleo para a mutagenicidade, não foi constatada diferenças significativas entre as médias de cada tratamento (extrato) em relação ao controle negativo. Contudo, quanto à avaliação antimutagenica, foram encontradas diferenças significativas entre as médias das dosagens para cada tratamento quando comparadas ao controle positivo. Conforme os resultados obtidos, pode-se concluir que o extrato *C. quercifolius* não apresenta atividade mutagênica. Mas desempenha uma atividade antimutagênica bastante considerável.

Palavras chaves: Faveleira. Princípios ativos. Micronúcleos.

EVOLUTION OF THE MUTAGENIC AND ANTIMUTAGENIC POTENTIAL OF THE
EXTRACT OF *Cnidocolus quercifolius*, THROUGH MICRONUCLEUS TEST

Maria Caroline Araujo Rodrigues¹

ABSTRACT - The species *Cnidocolus quercifolius*, popularly known as faveleira, is a native fodder plant of the Caatinga widely used in this region as a therapeutic source for various diseases as cicatrizant, analgesic, anti-inflammatory, antibiotic and diuretic properties and also of food for several animals. Empirical and scientific knowledge show that substances that constitute the active principles of plants can cause adverse effects, toxicity and contraindications in use. Studies also claim that the use of natural plant products can also inhibit the causative agents of mutagenic effects acting as an antimutagenic. This study aimed to perform an analysis of the mutagenicity of stratum of *C. quercifolius*, faveleira, through the micronucleus test in mice of the species *Mus musculos*. The experiment was performed with extracts of the leaves of *C. quercifolius*. These extracts were divided into the dosages of 2000 mg, 1000 mg e 500 mg/Kg.p.c. C. The animals were divided into six groups consisting of three males and three females for each dose treatment. A positive control group, in which animals were treated with cyclophosphamide, was established (50 mg/Kg.b.w.), and negative control group treated with water and DMSO. The slides with the material were analyzed by light microscopy, with an increase of 1000x. According to the statistical analysis on the frequency of micronuclei for the evaluation of mutagenicity, there were no significant differences between the averages of each treatment (extract) and the average of the negative control. However, for the antimutagenicity evaluation, significant differences were found between the averages of each treatment (extract + cyclophosphamide) and the average of the positive control. As the results show, it can be concluded that the extract extracto *C. quercifolius* did not show mutagenic test. But plays a activity antimutagenic considerable.

Keywords: Faveleira. Active principous. Micronucleus.

1. INTRODUÇÃO

É de costume popular utilizar plantas para fins terapêuticos, principalmente pela população mais carente que, devido à falta de recursos econômicos, não tem muito acesso a medicamentos industrializados. Essa prática de “medicina caseira” ou tradicional vem de milênios desde o surgimento da espécie humana, que sempre buscou recursos da natureza para tratar de problemas de saúde, gerando assim um hábito que passaria para as gerações futuras (STURBERLLE, 2010; BUFFON, 2005).

Há uma grande variedade de espécies de plantas que são utilizadas para o tratamento, cura e prevenção de diversas enfermidades que acometem o homem. Essas plantas conseguem produzir substâncias naturais ou princípios ativos que conseguem combater alguns patógenos. A utilização pode ser feita através de chás, extratos vegetais originados do metabolismo secundário, emplastos e infusões (ALEXANDRE et al., 2005).

Embora a utilização de plantas, como já foi comprovada por vários estudos, consiga ter um resultado eficaz para o tratamento de algumas doenças, ainda se faz necessárias análises que permitam determinar se essa planta pode ser realmente utilizada. Pois mesmo vindo de fontes naturais, é possível que haja a presença de alguma substância nociva à saúde humana. O cuidado com o preparo para tornar essa planta utilizável é essencial, e isso dependerá de qual parte da planta será extraído o material a ser usado e qual o tipo de doença a ser tratada (ZEIGER et al., 2012; TAIZ, 2012).

A preocupação em descobrir os efeitos favoráveis que as plantas oferecem quando são utilizadas para fins terapêuticos, levou também à preocupação da existência de possíveis propriedades que pudessem causar alguma alteração mutagênica. Mesmo sendo bastante comum a utilização de plantas para o tratamento de doenças, existem relatos de que alguns vegetais podem levar a efeitos indesejáveis como é o caso das mutações, gerando graves problemas de saúde, em vez de resolvê-los (SOUZA et al., 2012).

Atividades mutagênicas estão ligadas a alterações cromossômicas nas células, quando estas estão em divisão celular. Essas alterações causam diversas mudanças no genoma do indivíduo, gerando modificações que levam a sérios riscos de inibição do funcionamento normal do organismo, podendo acarretar o aparecimento de câncer (GRIFFITHS et al., 2016).

Entretanto, Silva e colaboradores afirmam que há propriedades nas plantas que possuem agentes antimutagênicos que inibem a atividade mutagênica de algumas substâncias.

Um dos testes utilizados para identificar alguma atividade mutagênica ou anti-mutagênica é o chamado teste de micronúcleo. Esse teste consiste na contagem de

micronúcleos que aparece em células que sofreram alterações cromossômicas, sendo essa contagem comparada ao número que identifica se houve ou não uma quantidade de mutações favoráveis. O teste de micronúcleo detecta alterações genômicas, na divisão mitótica da célula, indicando que ali houve perda de DNA. Os MN possuem um formato arredondado e é composto por pedaços ou até mesmo de cromossomos inteiros, resultantes da quebra do DNA que estava passando por mitose. Geralmente, sua presença é analisada em eritrócitos policromáticos, em estágio ainda de amadurecimento, contendo ribossomos (AZEVEDO, et al. 2003; CHOY, 2001; RIBEIRO et al., 2003).

Segundo (VIEIRA et. al., 2008) a Caatinga tem uma formação vegetal constituída essencialmente de arbustos e árvores caducifólias, plantas suculentas armadas de espinhos e herbáceas anuais que se desenvolvem no curto período das chuvas. Vale destacar que entre as plantas desse bioma, há aquelas que possuem potencial para serem utilizadas como alternativa mesmo em áreas degradadas. No período seco, a planta chega a perder totalmente suas folhas, vinda a rebrotar imediatamente após a hidratação das primeiras chuvas (ALOUFA e MEDEIROS, 2016). A Caatinga apresenta várias espécies de plantas nativas que são utilizadas para fins terapêuticos, porém não se conhece a composição da maioria dessas plantas (DAMASCENO, 2007).

A *Cnidoscolus quercifolius*, conhecida vulgarmente por faveleira, é uma planta forrageira nativa da caatinga nordestina. A espécie ocorre em todo o semiárido em regiões de caatinga apresentando ampla distribuição pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, sudoeste do Piauí, interior da Bahia e norte de Minas Gerais (TEIXEIRA; STRINGHETA; OLIVEIRA, 2008).

A espécie pertencente à família Euphorbiaceae, do tipo arbóreo podendo chegar a cinco metros de altura, possui sementes de testa dura, lisa, e albúmen rico em óleo comestível (CAVALCANTI et al., 2011; CANDEIA, 2005). Apresenta alta resistência à seca, e prospera em terrenos inóspitos. Possuem grandes numerosos mecanismos naturais, próprios das xerófilas, possibilitando a adaptação aos longos períodos de estiagem que são ocorrentes no sertão nordestino. Dentre esses mecanismos a perda das folhas com a diminuição drástica da superfície foliar, os estômatos protegidos por pelos contra o excesso de evaporação, abundância de cortiça no caule e a capacidade de armazenamento de reservas no caule e na raiz são exemplos. (EMBRAPA, 2014).

Estudos no Semiárido paraibano documentam uma ampla utilização de *C. quercifolius* como planta medicinal, na alimentação animal, enquanto que, na alimentação humana, há pouco conhecimento de suas potencialidades. Quanto a sua utilização em práticas medicinais

populares, são relatadas principalmente a sua utilização como propriedades cicatrizante, analgésica, anti-inflamatória, antibiótica e diurética (NÓBREGA, 2001).

Apesar de seu uso terapêutico ser muito comum, ainda não são conhecidas as propriedades das substâncias que compõe a *C. quercifolius*. E fazer um estudo acerca dessas substâncias foi o intuito deste trabalho, para que se consiga um melhor aproveitamento desse vegetal, visando um melhor cuidado com a saúde das pessoas que a utiliza.

2. METODOLOGIA

2.1 Material vegetal

O derivado vegetal, extraído das folhas de *C. quercifolius*, foi fornecido pelo professor Harley da Silva Alves do departamento de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba. As folhas da *C. quercifolius* foram coletadas em junho de 2013, no Campus I da Universidade Estadual da Paraíba, na cidade de Campina Grande - PB. A matéria-prima vegetal foi lavada, submetida a secagem em estufa de circulação de ar a 40 °C e micromizado o pó usando o moinho de facas.

O pó obtido foi submetido a extração por maceração em etanol a 96%, com a realização de extrações em intervalos de 72h e posterior eliminação do solvente em evaporador rotativo (TE – 211 - tecnol à T < 50°C).

2.2. Animais

Foram utilizados camundongos adultos e saudáveis da espécie *Mus musculus* (Swiss albino), com peso corpóreo variando entre 23-30g, provenientes do laboratório de Biogenética da Universidade Estadual da Paraíba. Os animais foram mantidos em caixas individuais de polipropileno (forradas com maravalha) com tampa-grade, durante o período de tratamento, com água e ração, ciclo claro/escuro de 12 horas e temperatura aproximada de 27 °C. Para os tratamentos os animais foram distribuídos em grupos de 6, com 3 machos e 3 fêmeas. Cada um deles recebeu um volume máximo de 0,1mL das substâncias utilizadas para cada 10 g de p.c.

2.3 Controles Negativo e Positivo

Todos os animais do grupo controle negativo foram tratados com água destilada e

DMSO, via *gavagem*. Os animais do controle positivo foram tratados via intraperitoneal com ciclofosfamida (50 mg/kg p.c.) dissolvida em água destilada e DMSO em um volume máximo de 0,1mL para cada 10 g de p.c., sendo o tratamento feito via intraperitoneal.

2.4 Ensaio Mutagênico

Para avaliação do potencial mutagênico os animais tratados foram distribuídos em três grupos de tratamentos com três doses do extrato, 2000 mg/kg, 1000 mg/kg e 500 mg/kg p.c., via *gavagem*.

2.5 Ensaio antimutagênico

Para a avaliação antimutagênica, os animais tratados foram distribuídos em três grupos de tratamentos. Utilizamos as mesmas dosagens testadas para a investigação da mutagênicidade (2000 mg, 1000 mg e 500 mg/kg p.c) aplicadas, simultaneamente, com a ciclofosfamida (50 mg/kg p.c.), via intraperitoneal, enquanto o extrato foi aplicado por via *gavagem*.

2.5. Preparação das lâminas e análise citológica

Decorrido 30 horas após os tratamentos, foi coletado aproximadamente 5 μ L de sangue (uma gota) para a realização do esfregaço em lâmina. Para cada animal duas lâminas (duplicatas) foram preparadas e codificadas para análise em teste cego. Após 24h as lâminas foram fixadas no álcool metílico por 10 minutos e secas a temperatura ambiente. Em seguida as lâminas foram coradas com Giemsa, por 15 minutos. O excesso de corante presente nas lâminas foi retirado com água destilada. As lâminas prontas e secas foram então armazenadas em geladeira até a análise citológica.

Para a análise citológica foi utilizado microscópio óptico com aumento de 1000x. Foram contabilizados 2000 eritrócitos policromáticos por animal para a verificação da frequência de células micronucleadas nos diferentes tratamentos realizados.

2.6. Análise estatística

Para a análise estatística dos resultados foi empregado o teste-t de Student, com $p < 0,05$ (5 %) para as diferenças estatísticas significativas, com auxílio do programa Excel

2010 no qual para avaliar a atividade mutagênica a frequência de eritrócitos policromáticos micronucleados (PCEMN) dos grupos tratados com extrato foram comparada com os 14 resultados do grupo controle negativo, e para avaliar a atividade antimutagênica a frequência de PCEMN dos grupos tratados com extrato e ciclofosfamida foram comparadas com o controle positivo.

3. RESULTADOS

3.1 Avaliação mutagênica

Os resultados da avaliação mutagênica do extrato etanólico bruto *C. quercifolius* estão representados na tabela 1. De acordo com as análises estatísticas, não houve um aumento significativo na média de eritrócitos policromáticos micronucleados nos três grupos de camundongos das dosagens testadas (500 mg, 1000 mg e 2000 mg) do extrato de *C. quercifolius*, quando comparadas em relação ao grupo de camundongos do controle negativo.

Tabela 1. Avaliação da atividade mutagênica expressa pela média, desvio padrão das dosagens de 2000, 1000 e 500 mg/kg p. c. do extrato etanólico da *Cnidoscopus quercifolius*.

Tratamento/Concentração	M1	M2	M3	F1	F2	F3	Média ± SD
Controle Positivo p.c	15	18	11	12	10	19	14,1 ± 3,43
Controle Negativo p.c	0	1	1	0	0	1	0,5 ± 0,54
<i>Cnidoscopus quercifolius</i> 2000mg/Kg p.c	3	1	1	2	3	1	2,5 ± 1,04
<i>Cnidoscopus quercifolius</i> 1000mg/kg p.c	2	4	1	0	2	4	2,1 ± 1,60
<i>Cnidoscopus quercifolius</i> 500mg/kg p.c	4	2	3	1	3	2	1,8 ± 0,98

Controle negativo= água destilada + DMSO; Controle positivo = ciclofosfamida 500 mg/kg p. c.; SD= desvio padrão; M= machos; F= fêmeas; p < 0,05.

Conforme os resultados, quando fazemos a comparação entre as dosagens testadas com o controle negativo, pode-se afirmar que o derivado vegetal das folhas da *Cnidoscopus quercifolius* não induziu dano cromossômico que indicasse uma ação mutagênica significativa nas células policromáticas das doses testadas. Também não houve uma diferença significativa na quantidade de micronúcleos quando comparamos os sexos, visto que apresentaram uma quantidade semelhante.

Plantas utilizadas para fins terapêuticos possuem diversos compostos farmacológicos que atuam no organismo. Porém muitas dessas substâncias podem ter um efeito mutagênico

não desejável, podendo acarretar danos irreversíveis no organismo. Por isso se faz importante averiguar a natureza desses compostos, para conhecer suas potencialidades terapêuticas, tóxicas e para elaboração de uma estratégia adequada no seu uso (PERON, 2008).

A avaliação da genotoxicidade de vários compostos pode oferecer informações importantes, permitindo, dessa maneira, conhecer os riscos em potencial para a população humana.

Lacerda (2011) destaca o uso de *C. quercifolius* como inibidora de bactérias patogênicas, ou seja, apresenta atividade antimicrobiana. Porém a *C. quercifolius* é considerada uma planta cianogênica, uma vez que possui em sua constituição o ácido cianídrico - HCN, substância caracterizada por apresentar um alto grau de toxicidade, ser volátil e incolor. (BATISTA, OLIVEIRA; SOUZA, 2012).

De acordo com Moraes (2015), a *Cnidoscopus quercifolius* apresentou resultados positivos para a presença de flavonas, flavonóis, xantona e fenóis. Dentre esses grupos de metabolismo secundários, os que mais são encontrados em estudos nas literaturas são os flavonóides e os taninos, por estarem presentes em grandes quantidades nas plantas graças a sua alta capacidade antioxidativa (MORAIS, 2009).

Estudos que avaliaram a capacidade mutagênica *in vivo e in vitro* de compostos obtidos dos extratos metanólicos de plantas do Cerrado, *Alchornea castaneifolia*, *A. granulosa*, *A. triplinervia*, *Pouteria multiflora* e *Solanum pseudoquina*, mostraram que a capacidade mutagênica desses extratos se deve à presença de uma grande quantidade de flavonoides e taninos (SANTOS, 2006). Possivelmente, na *C. quercifolius* não há uma quantidade eficiente que pudesse conferir a este vegetal uma ação mutagênica.

3.2 Avaliação da antimutagenicidade

Os resultados da avaliação antimutagênica do extrato etanólico bruto *C. quercifolius* estão representados na tabela 2. Segundo as análises estatísticas quanto à comparação das médias de cada tratamento com o extrato *C. quercifolius* em relação ao controle positivo (ciclofosfamida) através do test t de Student, pode-se observar uma diferença significativa na quantidade de micronúcleos, apresentando uma queda de 88%, uma porcentagem alta.

Tabela 2. Avaliação da atividade antimutagênica expressa pela média, desvio padrão das dosagens de 2000, 1000 e 500 mg/kg p. c. do extrato etanólico da *Cnidoscolus quercifolius*.

Tratamento/Concentração	M1	M2	M3	F1	F2	F3	Média ± SD
Contrle Positivo	15	18	11	12	10	19	14,1 ± 3,76
Controle Negativo	0	1	1	0	0	1	0,5 ± 0,54
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> 2000 mg/Kg p.c	6	4	7	3	5	3	4,6 ± 1,63
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> 1000mg/Kg p.c	4	2	1	5	3	2	2,8 ± 1,47
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> 500mg/Kg p.c	3	4	2	2	5	3	3,1 ± 1,16

Controle negativo= água destilada + DMSO; Controle positivo = ciclofosfamida 500 mg/kg p. c.; SD= desvio padrão; M= machos; F= fêmeas; p < 0,05.

Substâncias naturais ou sintéticas que conseguem modular as diversas ações dos agentes potencialmente mutagênicos são chamadas de antimutagenicas. O termo antimutagenicidade define a redução da frequência de mutações espontâneas ou induzidas, independente do mecanismo envolvido (WATERS et al, 1996)

Vegetais que apresentam flavonoides e fenóis em sua composição química são de grande interesse para as indústrias farmacológicas, isso porque esses compostos têm grandes atividades antioxidante sendo efetiva no tratamento de doenças cardiovasculares e de certos tipos de câncer (VIEIRA et al, 2015).

Os flavonoides são compostos de origem natural do grupo dos metabólitos secundários que predominam no Reino Vegetal. O composto possui uma ampla ação antioxidante que auxilia na prevenção de doenças. Os benefícios causados pela ingestão de frutas e outros vegetais se deve a este composto. Ele auxilia na absorção de vitamina C, podendo ter ação anti-inflamatória, antialérgica, anti-hemorrágica, sendo destacada a sua ação mais importante que é a de antioxidante. Essa ação antioxidante confere uma ótima alternativa para a utilização desses vegetais no tratamento do câncer e de doenças cardiovasculares (BEHLING et al, 2004).

Vários estudos sobre os flavonoides já demonstraram seu efeito cardioprotetor, graças à ação de redução da LDL-c e da peroxidação lipídica das lipoproteínas. Porém ainda não foi estabelecida uma quantidade e um tempo exato que se deve consumir de vegetais que apresentam esse composto para que haja esse efeito, havendo a necessidade de fazerem-se mais estudos em cima de um consumo regular (OLIVEIRA et al, 2006).

Em relação à presença de taninos na composição química da *C. quercifolius*, vale salientar que vários estudos apontam uma importante ação antibacteriana, ação de reparação de tecidos, ação antioxidante, regulação enzimática, entre outras. Esses feitos estão diretamente relacionados à dose, o tipo de tanino e o período de ingestão (CASTEJON, 2011).

4. CONCLUSÃO

De acordo com as informações obtidas no presente estudo, o extrato etanólico bruto da *Cnidocolus quercifolius* não provocou o aumento de eritrócitos micronucleados em nenhuma das dosagens testadas, indicando que o extrato não apresenta atividade mutagênica. Por outro lado, pode-se observar que houve uma redução considerável de células micronucleadas, indicando uma atividade antimutagenica, com um limiar semelhante dentro das três dosagens testadas, causadas pelas diversas propriedades terapêuticas existentes na *C. quercifolius*, sendo este um resultado que não pode ser ignorado.

Ainda assim, faz-se necessário o cuidado na utilização de plantas medicinais para que se mantenha a saúde da população humana, visto que diversos fatores podem influenciar a ação dos princípios ativos nos vegetais. Portanto é de grande importância realizarmos estudos que venham esclarecer as propriedades terapêuticas dessa planta e o seu modo de uso, para que não seja colocada em risco a saúde do usuário.

4. REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, R.F.; GARCIA, F.N.; SIMÕES, C.M.O. Fitoterapia Baseada em Evidências. Parte 1. Medicamentos Fitoterápicos Elaborados com Ginkgo, Hipérico, Kava e Valeriana. **Acta Farmacêutica Bonaerense**, v.24, n.2, p. 300-309, 2005.

AZEVEDO, L.; GOMES, J.C.; STRINGHETA, P.C.; GONTIJO, A.M., PADOVANI, C.R.; RIBEIRO, L.R.; SALVADORI, D.M.F. Black bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as a protective agent against DNA damage in mice. **Food and Chemical Toxicology**, v.41, p.1671-1671, 2003.

BATISTA, OLIVEIRA; SOUZA. Utilização da faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) como fonte de suplementação alimentar para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. **Revista Agropecuária Científica do Semi Árido**. Campina Grande: UFCG, 2012.

BEHLING, E.B., SENDÃO, M.C., FRANCESCATO, H.D.C., ANTUNES, L.M.G., BIANCHI, M.L.P. Flavonóide quercetina: aspecto gerais e ações biológicas. **Alimento nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 3, p. 285-292, 2004.

BUFFON, D.E. Isolamento de identificação de princípios ativos de *Calophyllum Brasiliense* Camb. (CLUSIACEAE), **Dissertação de mestrado - Ciências Farmacêuticas**, Itajaí, Dezembro, 2005.

CANDEIA, B. L. Faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* (mart.) Pax et k. Hoffm.) Inerme: obtenção de mudas e crescimento comparado ao fenótipo com espinhos. **Dissertação de pós-graduação-Universidade Federal de Campina Grande**, Patos–PB, 2005.

CASTEJON, F.V. Taninos e Saponinas. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás**, Goiânia, 2011.

CAVALCANTI, M. T. UTILIZAÇÃO DAS SEMENTES DA FAVELEIRA (*Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.) EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS. **Tese de Pós-Graduação- Universidade Federal de Campina Grande**, CampinaGrande-PB, 2011.

CHOY, W.N.; Regulatory genetic toxicology tests. Genetic toxicology and câncer risk assessment. **New York: Marcel Dekker**, Inc; p.93-113, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do Nordeste. Petrolina-PE, 2014.

GRIFFITHS, A.J.F.; MILLER, J.H.; SUZUKI, D.T.; LEWONTIN, R.C.; GELBART, W. M.; WESSLER, S.R. Introdução à Genética. **Guanabara Koogan**, 2006.

LACERDA, S.R.L. Estudo microbiológico da ação de extratos vegetais hidroalcoólicos sobre microorganismos bucais. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Área de**

Concentração em Odontologia). Universidade Estadual da Paraíba, 2011. 37p, Campina Grande.

MEDEIROS, Josimar Araújo. Introdução da favela (*Cnidocolus Phyllacanthus*) em meio à caatinga no núcleo de desertificação Seridó, na seca de 2012. **OKARA: Geografia em debate**, v. 7, n. 2, 2014.

MORAIS, N.R.L., F.B.O. NETO, L. A. Avaliação da capacidade antioxidante dos extratos de *Cnidocolus phyllacanthus* (faveleira) pelo método da captura de radicais livres, DPPH. **IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN**. 2013.

MORAIS, N.R.L.; OLIVEIRA NETO, F.B.; MELO, A.R.; BERTINI, L.M.; SILVA, F.F.M.; ALVES, L.A. Prospecção fitoquímica e avaliação do potencial antioxidante de *Cnidocolus phyllacanthus*. **Revista Brasileira de Medicina**, Campinas, v.18, n.1, p.180-185, 2016.

MORAIS, S.M.; CAVANCANTI, E.S.B.; COSTA, S.M.O.; AGUIAR, L.A. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.19, n.1, mar., 2009.

NÓBREGA, S.B. A faveleira (*Cnidocolus quercifolius*) como uma fonte alternativa na alimentação humana e animal no Semi-árido Paraibano. **Dissertação de mestrado, UFPB**. João Pessoa, 2001.

OLIVEIRA, V.P.; ESPESCHIT, A.C.R.; PELUZIO, M.C.G. Flavonóides e doenças cardiovasculares: ação antioxidante. **Medicina**, Minas Gerais; p.8 – 234, 2006.

PERON, Ana Paula et al. Avaliação mutagênica das plantas medicinais *Baccharis trimera* Less. e *Solanum melongena*, em células de medula óssea de ratos Wistar. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, n. 2, 2008.

RIBEIRO, L.R.; SALVADORI, D.M.F.; MARQUES, E.K. Mutagênese ambiental. Canoas: ULBRA; p.173-198, 2003.

SANTOS, F.V. Avaliação da mutagenicidade *in vivo* e *in vitro* de compostos obtidos de

plantas nativas do Cerrado. **Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmaceuticas, Araraquara, 2006.**

SILVA, F.R. Genotoxicidade ocasionada pelas folhas do fumo (*Nicotiana tabacum*) expostos ou não a agrotóxicos – Em Cantares aspersus. **Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, 2007.**

SOUZA, T.M.; FARIAS, D.F.; SOARES, B.M.; VIANA, M.P.; LIMA, G.P.G.; MACHADO, L.K.A.; MORAIS, S. M.; AND CARVALHO, A.F.U. Toxicity of Brazilian Plant Seed Extracts to Two Strains of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and Nontarget Animals. **Journal of Medical Entomology**, v.48(4), p.846-851, 2011.

STURBELLE, R. T.; PINHO, D. S.; RESTANI, R. G.; OLIVEIRA, G. R.; GARCIAS, G.L.; ROTH, M. G. M. Avaliação da atividade mutagênica e antimutagênica da Aloe vera em teste de *Allium cepa* e teste de micronúcleo em linfócitos humanos binucleados. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20(3), p.409-415, Jun./Jul. 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3a ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2004.

TEIXEIRA, L.N.; STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, F.A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, v. 55, n. 4, p. 297-04, 2008.

VIEIRA, L. M. et al. Fenóis totais, atividade antioxidante e inibição da enzima tirosinase de extratos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.(Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 521-527, 2015.

WATERS, M.D., STACK, H.F., JACKSON, M.A., BROCKMAN, H.E., DE FLORA S. Activity profiles of antimutagens: in vitro and in vivo data. **Mutation Research**, Amsterdam, v.350, n.1, p.109-129, 1996.