Brazilian Journal of Development

Efeito citotóxico de extratos aquosos de *Artemisia Absinthium* L. Sobre o ciclo celular de *Allium cepa* L.

Cytotoxic effect of aqueous extracts of *Artemisia Absinthium* L. On the cell cycle of *Allium cepa* L.

DOI:10.34117/bjdv6n9-067

Recebimento dos originais: 08/08/2020
Aceitação para publicação: 03/09/2020

Daniele Paula Maltezo
Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos - PPGBioAgro
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus Universitário de Alta Floresta, MT, Brasil – UNEMAT
E-mail: danielemaltezo@gmail.com

Alex Souza Rodrigues
Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil – UENF
E-mail: alexsouzarodrigues@outlook.com

Uéliton Alves de Oliveira
Mestrando em Biotecnologia Vegetal
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil – UENF
E-mail: uelitonalves2011@hotmail.com

Larissa Lemes dos Santos
Graduanda em Ciências Biológicas
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus Universitário de Alta Floresta, MT, Brasil – UNEMAT
E-mail: larissalemes_97@outlook.com

Kelli Évelin Müller Zortéa
Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte – PPG-BIONORTE
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus Universitário de Alta Floresta, MT, Brasil – UNEMAT
E-mail: kellimuller@hotmail.com

Eliane Cristina Morena de Pedri
Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte – PPG-BIONORTE
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus Universitário de Alta Floresta, MT, Brasil – UNEMAT
E-mail: elicmbio@gmail.com

Brazilian Journal of Development

Elisa dos Santos Cardoso
Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte e Professora da Educação Básica da Rede Estadual de Educação do Estado de Mato Grosso - PPG-BIONORTE e SEDUC/MT
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus Universitário de Alta Floresta, MT, Brasil – UNEMAT
E-mail: elisabyo@gmail.com

Ana Aparecida Bandini Rossi
Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas
Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Campus Universitário de Alta Floresta, MT, Brasil, – UNEMAT, PPGBioAgro, PGMP e PPGBIONORTE
E-mail: anabanrossi@unemat.br

RESUMO
As plantas medicinais são utilizadas pela humanidade desde os tempos mais remotos, o que torna necessária a realização de testes para verificar seu potencial citotóxico. A *Artemisia absinthium* L. é cultivada no Brasil para o tratamento de diversas enfermidades, como as relacionadas ao sistema digestório. Um dos principais testes utilizados para avaliar a citotoxicidade é o teste *Allium cepa* L. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial citotóxico de extratos aquosos (infuso, decocto e triturado) de *A. absinthium*, por meio do teste *A. cepa*. Para cada extrato foram utilizadas cinco concentrações, um controle positivo e um controle negativo. Foram utilizadas quatro repetições por controle e concentração, sendo que em cada uma foram colocadas 30 sementes de *A. cepa* para germinar. Após 96 horas de exposição aos extratos, as radículas foram coletadas, mensuradas, fixadas em solução de Carnoy e armazenadas sob refrigeração, em álcool 70%. A avaliação da citotoxicidade foi realizada por meio da análise do crescimento do sistema radicular e do índice mitótico. A análise de variância revelou que os diferentes extratos e suas concentrações tiveram efeito significativo sobre o crescimento da radícula e o índice mitótico, sendo que neste houve diferença significativa entre os extratos. O índice mitótico apresentou redução na maioria das concentrações. Os extratos de *A. absinthium* avaliados apresentaram efeito citotóxico sobre as células meristemáticas de *A. cepa*, inibindo ou estimulando a divisão celular e o crescimento da radícula, sendo o extrato do tipo triturado o que apresentou maior efeito antiproliferativo.

Palavras Chave: Índice Mitótico, Losna, Planta Medicinal.

ABSTRACT
Medicinal plants have been used by humanity since the most remote times, which makes it necessary to carry out test to verify their cytotoxic potential. *Artemisia absinthium* L. is cultivated in Brazil for the treatment of multiple diseases, related to the digestive system. One of the main tests used to evaluate cytotoxicity is *Allium cepa* L. The objective of this work is to evaluate the cytotoxic potential of aqueous extracts (infusion, decoction and crushed) of *A. absinthium* L., through strain *A. cepa*. For each extraction were used five concentrations, a positive control and a negative control. Four replicates of control and concentration were used, and in each of placed 30 seeds of *A. cepa* germinate were placed. After 96 hours of exposure to the extracts, the radicles were collected, being fixed in Carnoy, and stored in alcool 70%. The evaluation of cytotoxicity was performed through analysis of root system growth and mitotic index. The analysis of variance showed the different variables and their proportions, having a significant effect on the growth of the radicles and the mitotic index, being that in this there was significant difference between the extracts. The mitotic index showed a reduction in most concentrations. The A. absinthium extracts evaluated showed a

Brazilian Journal of Development

cytotoxic effect on the meristematic cells of A. cepa, inhibiting or stimulating cell division and root growth, with the crushed type extract having the greatest antiproliferative effect.

Keywords: Losna, Medicinal Plant, Mitotic Index.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais como alimento, matéria prima e tratamento de enfermidades está presente na humanidade desde os tempos mais remotos (BEZERRA et al., 2016). Entre as plantas utilizadas na medicina popular, encontra-se a *Artemisia absinthium* L., consumida em forma de chás preparados de diversas formas.

A *A. absinthium*, popularmente conhecida como losna, é nativa da Eurásia e África, porém comumente encontrada ao redor do mundo (MOHIUDDIN et al., 2017), sendo pertencente à família Asteraceae (Compositae), reconhecida por sua ampla utilização pela medicina popular, e representada no Brasil, por aproximadamente 290 gêneros e 2099 espécies (FLORA DO BRASIL, 2020).

Segundo Antunes et al. (2012), a *A. absinthium* é uma planta alógama e, por ser potencialmente melífera, é polinizada por abelhas do gênero *Melipona*, enquanto a propagação ocorre por meio de sementes, estaquia ou divisão de touceiras. Na América do Norte e na Europa, a espécie é utilizada para preparação de vinhos e licores, enquanto no Brasil é cultivada em hortas e jardins para atender a demanda da medicina popular, principalmente na forma de decocção, infusão, tintura ou pó, obtido das partes aéreas para o tratamento de várias enfermidades, como as relacionadas ao sistema digestório (LORENZI; MATOS, 2002).

As plantas produzem uma variedade de substâncias que, quando ingeridas de forma indiscriminada e sem restrições, podem causar efeitos tóxicos, mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos (VERRI et al., 2017). Sendo assim, torna-se oportuna a realização de pesquisas que envolvam a avaliação da citoxicidade e genotoxicidade de plantas utilizadas para fins fitoterápicos, uma vez que possibilitam a detecção de possíveis efeitos citogenotóxicos (COELHO et al., 2017).

Para avaliar a presença de substâncias potencialmente tóxicas presentes em extratos vegetais são realizados testes com organismos considerados indicadores sensíveis e que permitam detectar a ação desses compostos (BEZERRA et al., 2016), dentre os quais destaca-se o teste *Allium cepa*, validado por muitos pesquisadores que o realizaram em conjunto com testes em animais *in vivo* e obtiveram resultados semelhantes (BAGATINI, 2007).

Fiskesjo (1994) ressaltou a importância e a utilidade de sistemas testes vegetais na avaliação de riscos genéticos e enfatizou que, apesar das diferenças entre os metabolismos de plantas e

animais, há também similaridades. A eficiência do sistema *A. cepa* se deve às suas características cinéticas de proliferação, como crescimento rápido de suas raízes, grande quantidade de células em divisão, fácil manuseio e baixo custo (SILVA et al., 2015). Diante do exposto, objetivou-se neste estudo avaliar o potencial citotóxico de diferentes concentrações de extratos aquosos de *A. absinthium* sobre o ciclo celular de *A. cepa.*

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa e Tecnologia da Amazônia Meridional (CEPTAM), no Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular (GenBioMol) do Campus Universitário de Alta Floresta da Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, MT, Brasil. Para a realização dos bioensaios, foram coletadas folhas de *A. absinthium* em cultivo residencial (9º57'48" S e 55º49'14" W) localizado no município de Carlinda, Mato Grosso, Brasil.

As folhas selecionadas e coletadas de *A. absinthium* foram levadas ao GenBioMol onde foram lavadas em água corrente e utilizadas para o preparo dos extratos aquosos do tipo infuso (EAI), decocto (EAD) e triturado (EAT). As concentrações dos extratos aquosos foram definidas após pesquisa informal para identificação da concentração usual, sendo utilizado um total de cinco concentrações: 0,45 mg mL^{-1}, 0,90 mg mL^{-1}, 1,80 mg mL^{-1} (a usual), 3,60 mg mL^{-1} e 7,20 mg mL^{-1}.

Inicialmente foi obtido para todos os extratos a maior concentração (7,20 mg mL^{-1}), utilizando 1,44g (1 folha média) de *A. absinthium* para 200 mL de água destilada, a partir do qual as demais concentrações foram diluídas. O EAI foi obtido por meio do aquecimento da água até o ponto de fervura (100 ºC), sendo a mesma vertida sobre o material vegetal. O recipiente foi fechado e deixado em repouso por 10 minutos. Para o EAD, o material vegetal foi levado ao fogo juntamente com a água destilada, onde foi mantido por cinco minutos, após o início da fervura. E para o EAT, as folhas de *A. absinthium* foram colocadas em um almofariz de porcelana com água destilada e maceradas com o auxílio de um pistilo. A água destilada foi utilizada como controle negativo (CN) e o glifosato (diluído a 1%) como controle positivo (CP), devido ao seu potencial citogenotóxico (PASQUALLI et al., 2015).

As sementes de *A. cepa*, previamente germinadas em água destilada, foram distribuídas em caixas gerbox previamente higienizadas com solução de hipoclorito de sódio (2,5%) e forradas com duas camadas de papel filtro umedecidas com 10 mL da respectiva concentração do extrato, do CN e do CP. Para cada extrato, EAI, EAD e EAT, foram utilizadas 28 unidades experimentais com 30 sementes cada, sendo quatro unidades para cada uma das cinco concentrações a serem testadas,

Brazilian Journal of Development

assim como para o CN e o CP. Os experimentos foram realizados separadamente, em delineamento inteiramente casualizado (DIC) e os bioensaios foram mantidos em câmara de germinação do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) acondicionadas em sacos plásticos para preservação da umidade, minimizando os efeitos da evaporação, com temperatura e luminosidade controladas (25 ± 2ºC e fotoperíodo de 12h – luz).

As sementes germinadas foram expostas aos extratos, CN e CP por 96h. Após este período, foram selecionadas, aleatoriamente, dez radículas de cada unidade experimental, sendo as mesmas mensuradas com auxílio de paquímetro digital Mitutoyo. Em seguida, as radículas foram coletadas e armazenadas em solução fixadora (3:1, etanol: ácido acético) por 24h, em temperatura ambiente, sendo posteriormente transferidas para álcool 70% e armazenadas em geladeira (± 4 °C) para posterior avaliação.

A preparação do material para avaliação do IM utilizou a técninca de esmagamento (GUERRA; SOUZA, 2002), com modificações proposta por Souza et al. (2005), sendo as radículas lavadas em água destilada por cinco minutos, hidrolisadas em ácido clorídrico (HCl) 1N por 15 minutos e novamente lavadas em água destilada por cinco minutos.

Foram preparadas oito lâminas por concentração e controle, sendo analisadas 200 células por lâmina, totalizando 1600 células para cada concentração, 8000 células por extrato, e 1600 células para cada controle. As lâminas foram observadas em microscópio óptico (BIOVAL), pelo método de varredura, em magnitude de 400x, sendo registrado, para cada lâmina, o número de células em intérfase e em cada fase da mitose (prófase, metáfase, anáfase, telófase). O índice mitótico (IM) foi obtido por meio da equação proposta por Pires et al. (2001) (1):

$$IM = \left(\frac{\text{nº de células em mitose}}{\text{nº total de células observadas}}\right) \times 100 \qquad (1)$$

Foi realizado o teste de Lilliefors para verificação da normalidade dos dados. Segundo Miot (2017) a avaliação da normalidade é primordial para a adequada descrição da amostra e sua análise inferencial é usada geralmente antes de submeter os dados às análises de dados clínicos e experimentais, como os baseados em modelos teóricos que pressupõem a distribuição normal. Antes de serem submetido às análises estatísticas, os dados referentes ao índice mitótico foram transformados em Arco Seno $\sqrt{x/100}$, onde x representa o percentual de células em mitose (DE VASCONCELOS et al., 2012).

Brazilian Journal of Development

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e, para as concentrações dos extratos, foram ajustadas regressões polinomiais com o auxílio do programa GENES (CRUZ, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise visual das radículas de *A.* cepa foi possível observar que os diferentes extratos agiram de forma distinta sobre o crescimento do sistema radicular, ocorrendo inibição do mesmo na maioria das concentrações. Bezerra et al. (2016) ao analisar a influência do EAI de *Plectranthus barbatus*, também constatou a atividade tóxica e citotóxica pela significativa inibição do comprimento das raízes de *A. cepa*. A inibição do CSR também foi observada por Rego (2015), ao utilizar o teste *A. cepa* para avaliação da citogenotoxicidade de dipirona e paracetamol.

A análise de variância (ANOVA), por meio do teste *F* (TABELA 1), mostra que os extratos de *A. absinthium* e suas concentrações tiveram efeitos com significâncias distintas sobre o crescimento da radícula e índice mitótico de *A. cepa*.

TABELA 1. Análise de variância (ANOVA) para o efeito dos extratos de *Artemisia absinthium* e suas concentrações sobre o crescimento do sitema radicular (CSR) e o índice mitótico (IM) de células meristemáticas de *Allium cepa*.

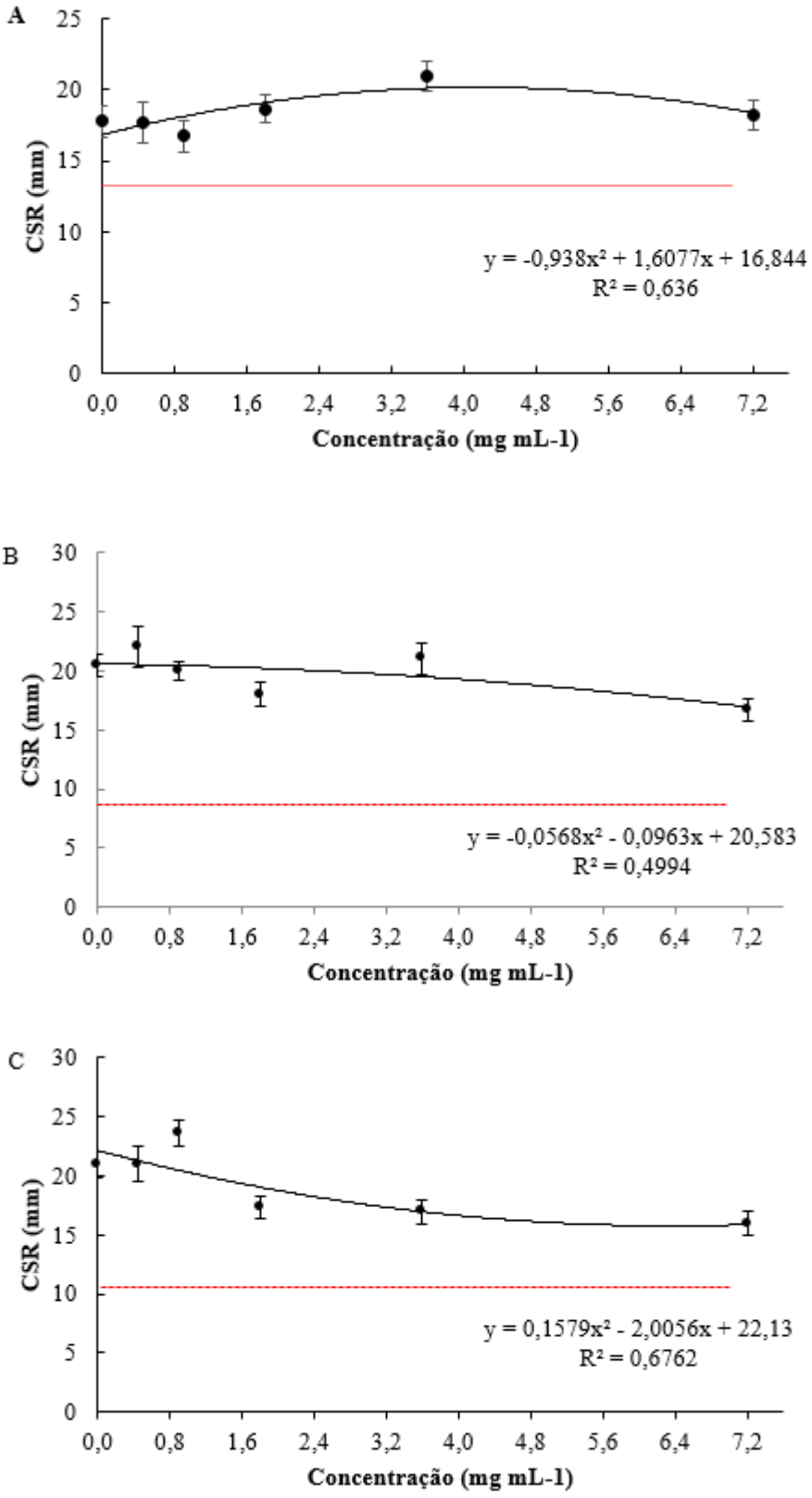
Fonte de Variação	**Quadrados Médios**	
	CSR	**IM**
Concentrações	53,65914^{ns}	0,1830**
Extratos	28,77406^{ns}	0,0673**
Extratos x Concentrações	48,68542**	0,0110^{ns}
CV (%)	23,01	18,44
Média Geral	29,11	0,51

Nota: $^{ns, **}$ Não significativo e significativo a 1%, respectivamente, pelo teste F.

O CSR foi estimulado pelas concentrações 3,60 mg mL^{-1} do EAI, 0,45 e 3,60 mg mL^{-1} do EAD e 0,45 e 0,90 mg mL^{-1} do EAT, resultando em médias superiores às obtidas com o controle negativo. As demais concentrações avaliadas inibiram o CSR, sendo que para os EAD e EAT a concentração de 7,20 mg mL^{-1} promoveu os menores valor de CSR, enquanto no EAI o menor CSR foi encontrado nas radículas expostas à concentração de 0,90 mg mL^{-1} (FIGURA 1).

Brazilian Journal of Development

FIGURA 1. Comprimento das radículas (CSR) de *Allium cepa* expostos aos extratos aquosos do tipo infuso (A), decocto (B) e triturado (C) de *Artemisia absinthium*. A linha tracejada representa a média do CSR do controle positivo e o ⧳, o erro padrão da média.



Fonte: Os autores.

As concentrações dos extratos avaliados influenciaram negativamente o IM de *A. cepa*, sendo que com, exceção do EAD, os demais promoveram maior IM na menor concentração, ou seja, 0,45 mg mL^{-1}, o que também foi observado por Silva et al. (2018) em seus estudos com extratos de *Macroptilium lathyroides*, onde constataram que as radículas de *Lactuca sativa* L. expostas ao extrato de menor concentração apresentaram o maior número de células em divisão e o IM reduziu de acordo com o aumento das concentrações.

A Tabela 2 apresenta o número de células observadas em cada fase do ciclo celular e o índice mitótico (IM) para cada concentração dos diferentes extratos. Os menores IM foram observados nas radículas expostas à maior concentração de cada extrato, contudo duas concentrações estimularam a divisão celular, sendo estas a concentração de 0,45 mg mL^{-1} dos EAI e EAT, e a concentração 0,90 mg mL^{-1} do EAD.

TABELA 2. Número de células meristemáticas de *Allium cepa* observadas em cada fase do ciclo celular e o Índice Mitótico (IM) para cada concentração dos diferentes extratos aquosos de *Artemisia absinthium.* CN: controle negativo; CP: controle positivo

Concentração	**Extrato Aquoso – Infuso**					
	Intérfase	Prófase	Metáfase	Anáfase	Telófase	IM (%)
0,45 mg mL^{-1}	1071 ± 14,0	406 ± 11,7	33 ± 3,3	54 ± 3,0	36 ± 3,0	33,06 ± 7,0
0,90 mg mL^{-1}	1206 ± 12,0	338 ± 8,3	15 ± 1,8	18 ± 1,9	23 ± 2,5	24,62 ± 6,0
1,80 mg mL^{-1}	1217 ± 10,4	315 ± 6,8	18 ± 1,4	26 ± 3,6	21 ± 2,0	23,79 ± 5,2
3,60 mg mL^{-1}	1276 ± 6,4	278 ± 6,5	16 ± 2,0	19 ± 1,4	11 ± 1,2	20,25 ± 3,2
7,20 mg mL^{-1}	1373 ± 10,7	201 ± 9,8	2 ± 0,5	10 ± 1,3	14 ± 1,8	14,18 ± 5,3
CN[1]	1138±12,5	366±11,6	30±1,2	28±2,7	38±1,6	28,88±6,3
CP[2]	1488±3,8	88±2,7	11±1,7	7±1,1	6±1,7	7±1,9
Concentração	**Extrato Aquoso – Decocto**					
	Intérfase	Prófase	Metáfase	Anáfase	Telófase	IM (%)
0,45 mg mL^{-1}	1140 ± 15,0	391 ± 14,7	29 ± 2,0	22 ± 2,4	18 ± 2,1	28,75 ± 7,5
0,90 mg mL^{-1}	1043 ± 20,4	447 ± 15,2	37 ± 3,6	33 ± 2,9	40 ± 2,3	34,81 ± 10,2
1,80 mg mL^{-1}	1144 ± 17,8	372 ± 15,7	25 ± 1,9	25 ± 1,9	34 ± 2,5	28,50 ± 8,9
3,60 mg mL^{-1}	1282 ± 10,4	253 ± 8,5	19 ± 1,9	26 ± 1,7	20 ± 1,4	19,87 ± 5,2
7,20 mg mL^{-1}	1374 ± 13,8	167 ± 8,1	15 ± 2,5	29 ± 3,0	15 ± 2,6	14,12 ± 6,9
CN[1]	957±36,0	487±24,0	50±2,8	61±6,9	45±5,9	40,18±18,0
CP[2]	1388±25,3	187±22,2	12±3,8	8±0,9	5±1,4	13,25±12,6
Concentração	**Extrato Aquoso – Triturado**					
	Intérfase	Prófase	Metáfase	Anáfase	Telófase	IM (%)
0,45 mg mL^{-1}	1160 ± 14,6	356 ± 13,5	21 ± 0,9	38 ± 2,5	25 ± 1,9	27,5 ± 7,3
0,90 mg mL^{-1}	1246 ± 14,9	281 ± 13,9	18 ± 1,2	37 ± 2,1	18 ± 2,8	22,12 ± 7,4
1,80 mg mL^{-1}	1286 ± 12,4	227 ± 13,7	19 ± 2,7	40 ± 3,1	28 ± 1,8	19,62 ± 6,2
3,60 mg mL^{-1}	1300 ± 6,4	258 ± 7,4	21 ± 3,1	18 ± 2,0	4 ± 0,5	18,79 ± 3,3
7,20 mg mL^{-1}	1425 ± 11,4	136 ± 9,5	7 ± 1,0	24 ± 2,9	8 ± 0,5	10,93 ± 5,7
CN[1]	1156±10,7	357±9,7	15±1,5	34±2,4	38±2,3	27,75±5,3
CP[2]	1486±8,2	99±8,3	11±2,7	2±0,5	2±0,5	7,12±4,1

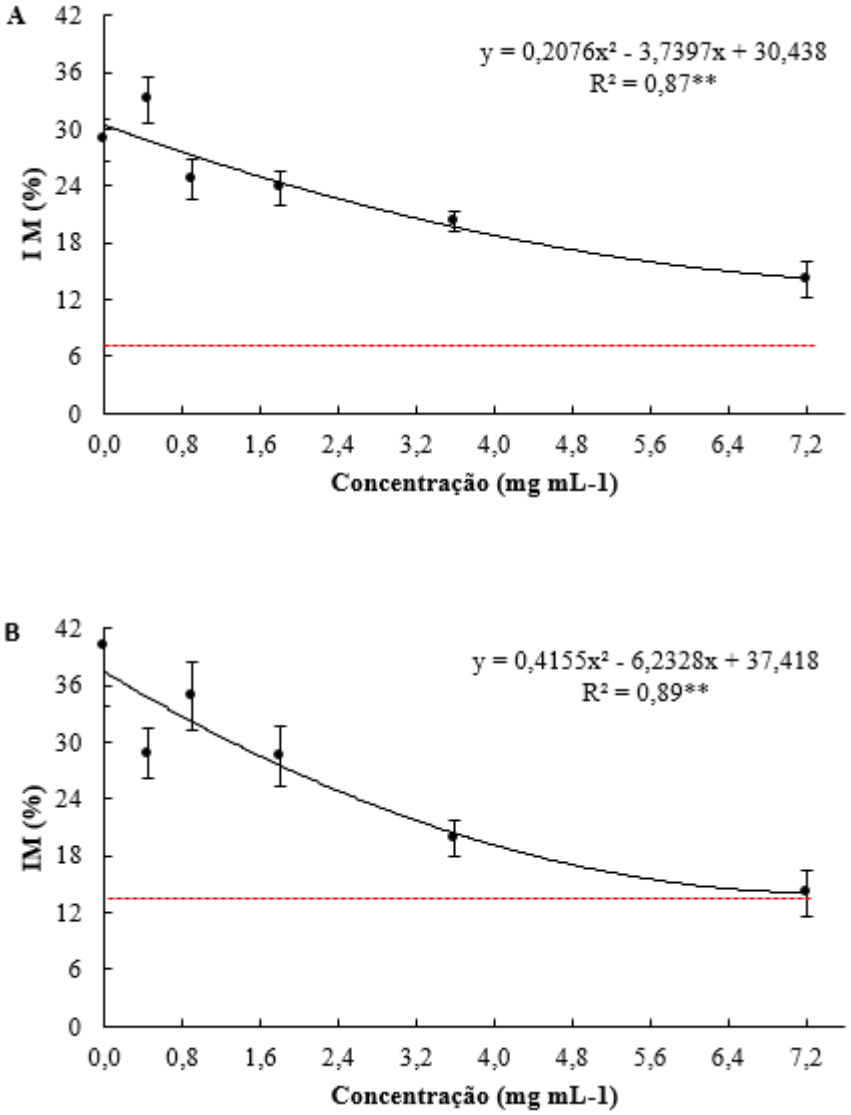
Fonte: Os autores.
Nota:[1,2] Água destilada e Glifosato 1%, respectivamente. Os valores correspondem a média ± desvio padrão.

O IM nas células submetidas à concentração 7,20 mg mL^{-1} do EAD foi 14,12% e no controle positivo do respectivo tratamento foi de 13,25%, apresentando pequena variação, enquato que para

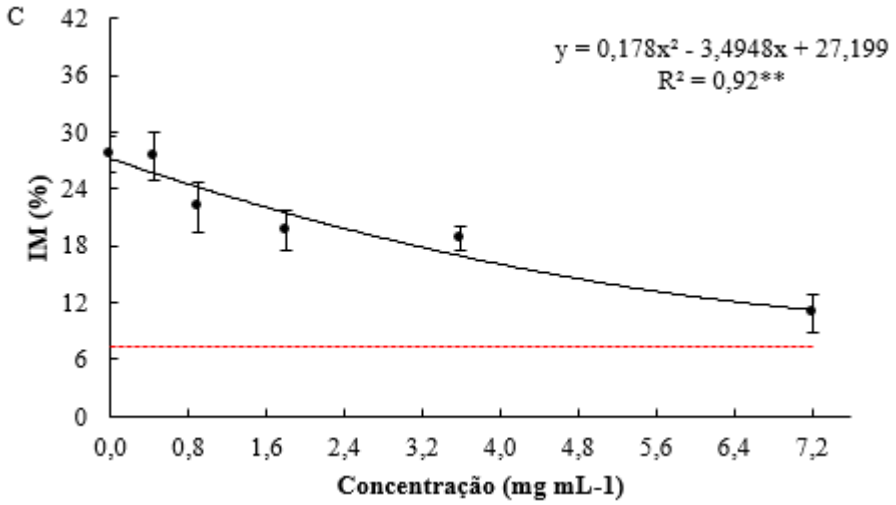
Brazilian Journal of Development

os EAI e EAT, a mesma concentração resultou em IM de 14,18% e 10,93%, respectivamente, e seus controles positivos apresentaram IM de 7% (EAI) e 7,12% (EAT), apresentando assim uma maior variação quando comparado ao EAD. Bezzerra et al. (2016), verificou que maiores concentrações promovem redução no IM, obtendo resultados próximos ao do controle positivo. Quando comparadas aos controles negativos, observou-se que, com exceção da concentração 0,45 mg mL^{-1} do EAI, todas as demais promoveram redução do IM, o que indica um efeito antiproliferativo dos extratos de *A. absinthium* sobre o ciclo celular de *A. cepa* (FIGURA 2).

FIGURA 2. Efeito das diferentes concentraçoes dos extratos aquosos do tipo infuso (A), decocto (B) e triturado (C), de *Artemisia absinthium*, sobre o índice Mitótico (IM) das células meristematícas das radículas de *Allium cepa*. A linha tracejada representa a média do CSR do controle positivo e ⊥, o erro padrão da média.



Brazilian Journal of Development



Fonte: Os autores.

Todas as concentrações interferiram no IM de *A. cepa*, sendo que dentre os extratos utilizados, o que proporcionou menores médias para o IM foi o EAT, embora todos os extratos tenham inibido o IM em mais de 50%.

Quando comparados os efeitos das concentrações do EAI, EAD e EAT sobre o IM de *A. cepa*, observa-se que, com exceção da concentração 0,90 mg mL^{-1} não houve diferença estatística entre os extratos avaliados (TABELA 3).

TABELA 3. Teste de média para o IM das células meristemáticas de *Allium cepa* submetidos a diferentes concentrações de extratos aquosos de *Artemisia absinthium*.

Concentração	**Extratos**		
	EAI	EAD	EAT
0,00 mg mL^{-1}	28,88B	40,18A	27,75B
0,45 mg mL^{-1}	33,06 A	28,75 A	27,5 A
0,90 mg mL^{-1}	24,62 B	34,81 A	22,12 B
1,80 mg mL^{-1}	23,79 A	28,50 A	19,62 A
3,60 mg mL^{-1}	20,25 A	19,87 A	18,79 A
7,20 mg mL^{-1}	14,18 A	14,12 A	10,93 A

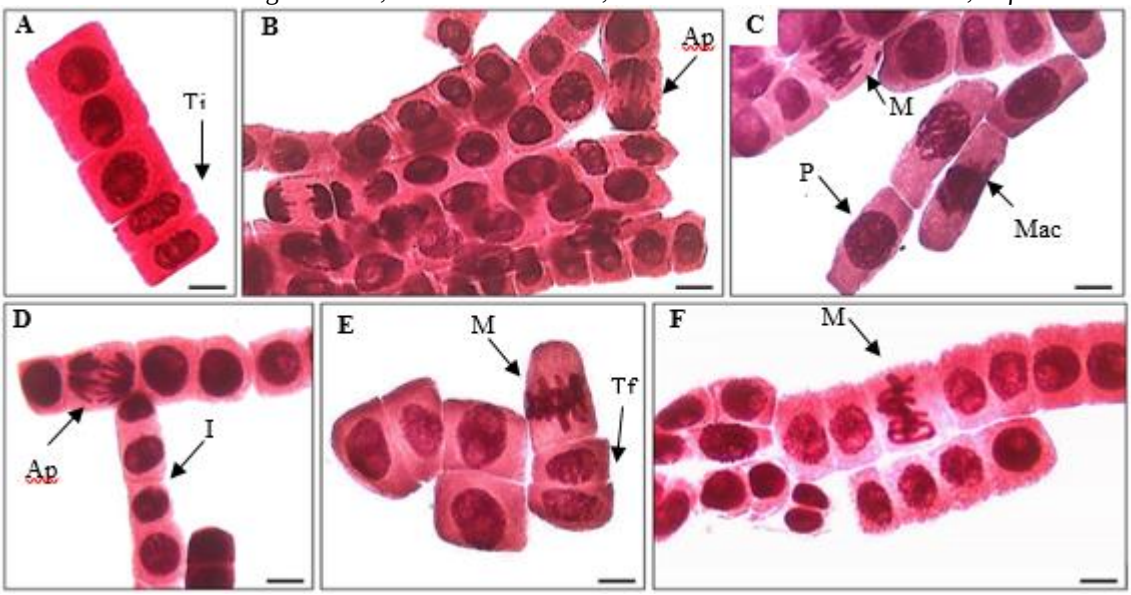
Fonte: Os autores

Nota: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). EAI: extrato aquoso do tipo infuso; EAD: extrato aquoso do tipo decocto; EAT: extrato aquoso do tipo macerado.

Além do efeito citotóxico, evidenciado pela redução do CSR e do IM, também foram observadas algumas alterações cromossômicas (FIGURA 3), como anáfase com ponte e metáfase com aglomeração cromossômica.

Brazilian Journal of Development

FIGURA 3. Fases do ciclo celular observadas em células meristemáticas radiculares de *Allium cepa* (400 X) submetidas a diferentes concentrações e extratos aquosos de *Artemisia absinthium*. Telófase inicial (A), Anáfase e Anáfase com ponte (B), Metáfase, Metáfase com aglomeração cromossômica e Prófase (C), Anáfase com ponte e Interfase (D), Metáfase e Telófase final (E), Metáfase (F). I = Interfase; P = Prófase; M = Metáfase; A.p = Anáfase com ponte; M.a.c = Metáfase com cromossomo aglomerado; T.f = Telófase final; T.i = Telófase inicial. Barra = 17,63 µm



Fonte: Os autores.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que diferentes formas utilizadas para extração de compostos da mesma planta podem promover respostas distintas sobre um organismo-teste, o que evidencia a necessidade de se conhecer melhor os possíveis efeitos no organismo humano.

A concentração usual (1,80 mg mL^{1}) de *A. absinthium* apresentou efeito citotóxico estimulando o CSR no EAI e inibindo nos EAD e EAT. Com relação ao IM a concentração usual reduziu a atividade mitótica nos três extratos, porém as médias não diferiram entre si.

Os extratos aquosos avaliados neste estudo apresentaram efeito citotóxico sobre as células meristemáticas de *Allium cepa*. Dentre os extratos avaliados, o extrato aquoso triturado apresentou maior potencial citotóxico.

Brazilian Journal of Development

REFERÊNCIAS

ANTUNES, H.A.; NUNES, L.A.; SILVA, J.W.P.; MARCHINI, L.C. Abelhas nativas (Apidae: Meliponina) e seus recursos florais em um fragmento de mata localizada em área urbana. Magistra, v. 24, n. 1, p. 7-14, 2012. Disponível em: https://docplayer.com.br/54804630-Abelhas-nativas-apidae-meliponina-e-seus-recursos-florais-em-um-fragmento-de-mata-localizada-em-area-urbana.html. Acesso em: 10/10/2017.

BAGATINI, M.D.; DA SILVA, A.C.F.; TEDESCO, S.B. Uso do sistema Allium cepa como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. Revista Brasileira de Farmacologia, v. 17, n. 3, p. 444-447, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2007000300019 DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2007000300019.

BEZERRA, C.M.; DINELLY, C.M.N.; OLIVEIRA, M.A.S. Avaliação da toxicidade, citotoxicidade e genotoxicidade do infuso de malva-santa (Plectranthus barbatus - Lamiaceae) sobre o ciclo celular de Allium cepa. Eletronic Journal of Pharmacy, v. 13, n. 3, p. 220-228, 2016. Disponível em: https://revistas.ufg.br/REF/article/view/36887 DOI: https://doi.org/10.5216/ref.v13i4.36887.

COELHO, A.P.D.; LAUGHINGHOUSE IV, H.D.; KUHN, A.W.; BOLIGON, A.A.; DO CANTO-DOROW, T.S. et al. Genotoxic and antiproliferative potential of extracts of Echinodorusgrandiflorus and Sagittariamontevidensis (Alismataceae), Caryologia, 70:1, 82-91, 2017. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00087114.2016.1275932 DOI: https://doi.org/10.1080/00087114.2016.1275932.

CRUZ, C.D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. Acta Scientiarum. v.38, n.4, p.547-552, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/asagr/v38n4/1807-8621-asagr-38-04-00547.pdf DOI: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v38i4.32629.

DE PAULA, R.P; BUENO, S.S.DE S.; SCHMITT, K.F.M; TIAGO, A.V; ROSSI, A.A.B. Sistema teste de Allium ceoa como bioindicador de citotoxicidade e genotoxicidade em Aristolochia elegans Mast. Enciclopédia Biosfera. Goiania-GO, v. 11, n. 21, p. 1749-1756, 2015. Disponível em: https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/sistema%20teste%20de%20allium%20cepa.pdf Acesso em: 10/06/2018.

DE VASCONCELOS, E.S.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C.D. Estimativas de parâmetros genéticos da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja produzidas em diferentes regiões de Minas Gerais. Semina: Ciências Agrárias, v.33, n.1, p.65-76, 2012. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/223f/2a07da800929ffb3cccf1868c1b7b0c6b5c0.pdf DOI: DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n1p65.

FISKESJO G. The Allium Test II: Assesmente of chemical's genotoxic potential by recording aberrations in chromosomes and cell divisions in root tips of Allium cepa L. Environmental Toxicology and Water Quality, v. 9, p. 234-241, 1994. Disponivel em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tox.2530090311 DOI: https://doi.org/10.1002/tox.2530090311.

FLORA. Asteraceae. Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB55. Acesso em: 15/03/2020.

GUERRA, M.; SOUZA, M. J. Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2002. 191p.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, p. 138-139. Nova Odessa-SP, 2002.

MIOT, H. A. Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais. Jornal Vascular Brasileiro, v. 16, n. 2 p. 88-91, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/jvb/v16n2/1677-5449-jvb-16-2-88.pdf DOI: https://doi.org/10.1590/1677-5449.041117.

MOHIUDDIN, Y. G; NATHAR, V. N; AZIZ, W. N; GAIKWAD, N.B. Induction of Callus and Preliminary Phytochemical Profiling from Callus of Artemisia absinthium L. And Artemisia pallens Wall. International Journal of Current Trends in Science and Technology, V. 8, Issue. 02, p. 20236-20241, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324923221_International_Journal_of_Current_Trends_in_Science_and_Technology_Induction_of_Callus_and_Preliminary_Phytochemical_Profiling_from_Callus_of_Artemisia_absinthium_L_and_Artemisia_pallens_Wall DOI: http://currentsciences.info/10.15520/ctst.v8i02.285.pdf.

PASQUALLI, M.; TEDESCO, M.; TEDESCO, S.B. Potencial antiproliferativo e genotóxico de extratos de allophylus edulis (a.st.-hil., cambess. & a. Juss.) Radlk. pelo teste de allium cepa l. Enciclopédia Biosfera. Goiânia-GO, v. 11, n. 21, p. 2365, 2015. Disponível em: https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/biologicas/potencial%20antiproliferativo.pdf Acesso em: 10/06/2018.

PIRES, N.DE M.; SOUZA, I.R.P.; PRATES, H.T.; DE FARIA, T.C.L.; PEREIRA FILHO, I.A. et al. Efeito do extrato aquoso de leucena sobre o desenvolvimento, índice mitótico e atividade da peroxidase em plântulas de milho. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.13, n.1, p.55-65, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rbfv/v13n1/9273.pdf DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-31312001000100007.

REGO, S.C. Avaliação da toxicidade, citotocixidade, mutagenicidade e genotoxicidade da dipirona sódica e do paracetamol em células meristemáticas de Allium cepa. Boletim informativo Geum, v. 6, n.4, p.7-15, 2015. Disponível em: https://revistas.ufpi.br/index.php/geum/article/view/2112/2790 Acesso em: 15/10/2018.

SILVA, A.E.P.; MOURA, J.W.M.; NETO, M.P.L. Avaliação tóxica, citotóxica, genotóxica e mutagênica da Turnera ulmifolia L. (chanana) em células eucarióticas. Revista Saúde em foco, v. 2, n.1, p.25-48, 2015. Disponível em: http://www4.fsanet.com.br/revista/index.php/saudeemfoco/article/view/694/0 Acesso em 14/07/2020.

SILVA, M.S.A; YAMASHITA, O.M; ROSSI, A.A.B; CONCENÇO, G; CARVALHO, M.A.C. et al. Cytotoxic and genotoxic effects of Macroptilium lathyroides. Sociedade Brasileira da Ciência das plantas daninhas, v. 36, p. 1-8, 2018. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582018000100244 Doi: https://doi.org/10.1590/s0100-83582018360100043.

SOUZA, S.A.M.; STEIN, V.C.; CATTELAN, L.V.; BOBROWSKI, V.L.; ROCHA, B.H.G. Utilização de sementes de alface e de rúcula como ensaios biológicos para avaliação do efeito citotóxico e alelopático de extratos aquosos de plantas medicinais. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 5, n. 1, p. 3-9, 2005. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/500/50050101.pdf Acesso em: 15/10/2017.

VERRI, A.M; MOURA, A.DE A.; MOURA, V.M. Testes Citogenéticos na avaliação da genotoxicidade de produtos naturais provindos de plantas medicinais. Revista Uningá, Maringa, PR, v. 30, n. 1, p.55-61, 2017. Disponível em: http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1997/1592 Acesso em: 14/07/2020.