

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**EXTRATO FOLIAR DE PEQUI INDUZ A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO  
RADICULAR DE MUTANTES DE MICRO-TOM INSENSÍVEIS E SUPER-  
PRODUTORES DE ETILENO**

**Adillio Luiz de França**

Unai  
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**EXTRATO FOLIAR DE PEQUI INDUZ A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO  
RADICULAR DE MUTANTES DE MICRO-TOM INSENSÍVEIS E SUPER-  
PRODUTORES DE ETILENO**

**Adillio Luiz de França**

**Orientador:**

Prof. Dr. Wellington Ferreira Campos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Bacharelado em Ciências  
Agrárias, como parte dos requisitos exigidos  
para a conclusão do curso.

Unai  
2018

**EXTRATO FOLIAR DE PEQUI INDUZ A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO  
RADICULAR DE MUTANTES DE MICRO-TOM INSENSÍVEIS E SUPER-  
PRODUTORES DE ETILENO**

**Adillio Luiz de França**

**Orientador:**

Prof. Dr. Wellington Ferreira Campos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Bacharelado em Ciências  
Agrárias, como parte dos requisitos exigidos  
para a conclusão do curso.

APROVADO em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Tânia Pires da Silva - UFVJM

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Eric Koiti Okiyama Hattori - UFVJM

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Wellington Ferreira Campos - UFVJM

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	05
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	07
2.1 Material Vegetal.....	07
2.2 Preparação de Extrato Bruto.....	08
2.3 Teste Germinação.....	08
2.4 Comprimento e peso Radicular.....	09
2.6 Análises Estatísticas.....	09
<b>3 RESULTADOS DISCUSSÃO</b> .....	10
3.1 Dose Ideal.....	10
3.2 Teste Germinação com os mutantes.....	13
3.3 Crescimento e peso Radicular.....	14
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	16
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	17

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos aumentaram os estudos que utilizam o extrato vegetal como fonte indutora de germinação de sementes e no desenvolvimento vegetal (FERREIRA, 2004; SOUZA *et al.*, 2009; MAGIERO *et al.*, 2009; GATTI *et al.*, 2007; RICKLI *et al.*, 2011). Tais extratos possuem metabólitos secundários que influenciam o crescimento e desenvolvimento de sistemas biológicos (SANTOS, 2007).

A família Caryocaraceae é constituída por vinte e cinco espécies distribuídas em dois gêneros *Caryocar* e *Anthodiscus* (CARVALHO e NAKAGAWA, 1980). Plantas desta família têm sido utilizadas em diversas pesquisas fitoquímicas para isolamento e caracterização de constituintes químicos tais como: flavonoides, taninos, saponinas e triterpenos (MARX, 1997). Alguns destes estudos avaliaram atividades bioativas *in vitro* e *in vivo* de extratos e substâncias puras isoladas a partir de plantas desta família (MELO e GONÇALVES, 2001).

São descritas nove espécies dentro do gênero *Anthodiscus* e nenhum estudo fitoquímico relacionado a elas foram relatados (GUARIM e MORAIS, 2003; ASCARI, 2013). Por outro lado, o gênero *Caryocar* apresenta 16 espécies com diversos estudos, fitoquímicos que destacam os efeitos dos extratos dos tecidos do pequi, como folhas, casca de troncos e o próprio fruto na germinação de sementes florestais e agrícolas (GERMANO, 2015; GERMANO *et al.* 2008; GERMANO *et al.*, 2007).

O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) é uma espécie do Cerrado, cujas árvores podem chegar a cinco metros de altura e possui ampla distribuição geográfica e facilidade de se adaptar (BARREIRA, *et al.*, 2000). Enquanto, o tomateiro Micro-Tom (MT) (*Solanum lycopersicum* cv. Micro-Tom) é um modelo de estudo bem caracterizado e possuem um banco de mutantes que pode ser utilizado para os estudos de diversos fenômenos biológicos, tais como a germinação (MARTIN *et al.*, 2006 e CARVALHO *et al.*, 2011). Apesar disso, ainda não foi evidenciado o efeito do extrato de pequi na indução da germinação e do crescimento radicular de plântulas de MT.

A germinação de sementes é regulada por e diversos hormônios vegetais, os quais incluem auxina, etileno, giberelina, ácido abscísico, citocininas e brassinosteróides

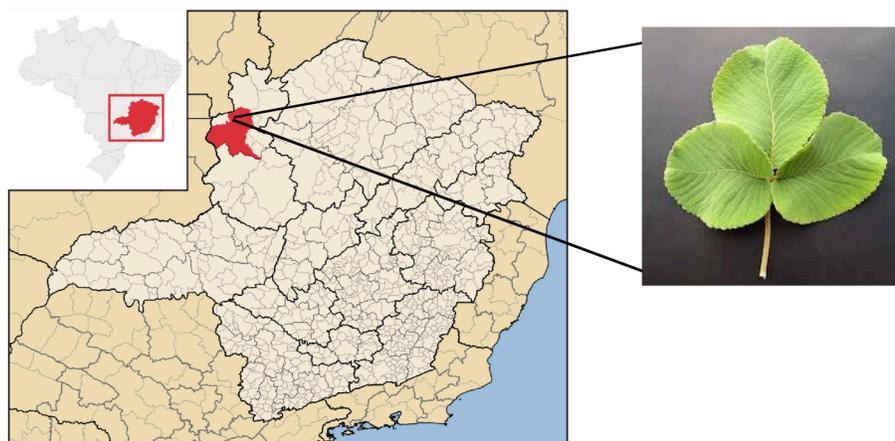
(GAVASSI, *et al.*, 2015; MIRANSARI e SMITH, 2014). Apesar disso, ainda não se sabe os mecanismos envolvidos na indução da germinação pelo extrato de pequi.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do extrato foliar de *Caryocar brasiliense* na germinação e crescimento radicular do tomateiro Micro-Tom e nos mutantes insensíveis (*Never ripe*) e super-produtores (*epinastic*) de etileno.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material Vegetal

Foram coletadas folhas de *C. brasiliense* na cidade de Unai (16° 21' 27" S 46° 54' 22" W) (Figura 1). O material vegetal foi acondicionado em sacos de papel, identificados e encaminhado ao Laboratório Multidisciplinar de Ciências Básicas II da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (*Campus Unai*).



**FIGURA 1.** Localização no mapa do estado de Minas Geras, cidade de Unai, onde foram coletadas as amostras de folhas do *C. brasiliense*. **Fonte do mapa:** <http://unaienses.blogspot.com/2010/08/assim-e-aqui-esta-um-blog-noticiario.html>.

Sementes de tomateiro Micro-Tom (*Lycopersicon lycopersicum* cv. Micro-Tom) foram gentilmente cedidas pelo Dr. Lázaro Eustáquio Pereira Peres da Universidade de São Paulo (ESALQ). Os genótipos de Micro-Tom utilizados neste estudo estão descritos na Tabela 1. Todos os genótipos estão como background genético do Micro-Tom, conforme descrito em CARVALHO *et al.*, 2011.

**TABELA 1** - Genótipo do cultivar Micro-Tom.

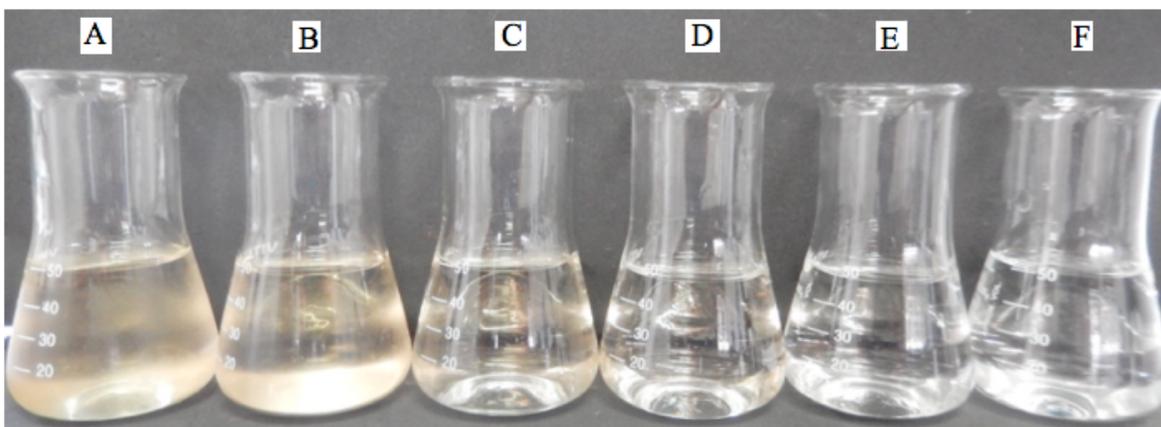
Genótipo	Alteração hormonal/função gênica	Referência
<i>Micro-tom (MT)</i>	Baixo nível de Brassinolide/Alteração no gene CYP85A1 da via de biossíntese de Brassinolide.	MARTIN <i>et al.</i> , 2006
<i>Never ripe (Nr)</i>	Baixa sensibilidade ao etileno / Gene defeituoso para biossíntese do receptor de etileno LeETR3	WILKINSON <i>et al.</i> , 1995
<i>epinastic (epi)</i>	Produção exagerada de etileno / Alteração gênica desconhecida.	FUJINO <i>et al.</i> , 1988

## 2.2 Preparação de Extrato Bruto

As folhas do *C. brasiliense* foram coletadas e submetidas a processo de desinfecção por imersão em solução aquosa de hipoclorito (NaClO) 1%, por dois minutos, seguido de 3 enxágue em água destilada e secagem com papel toalha.

Para obter o extrato aquoso, 100 gramas de folhas de *C. brasiliense* foram cortadas com tesoura, colocadas em béquer de vidro e cobertas com 100 mL de água destilada. Posteriormente, aqueceu-se por 5 minutos a 45°C usando placa aquecedora, a solução final foi filtrada com funil de vidro utilizando algodão.

Foram realizadas diluições da concentração inicial (1 g mL<sup>-1</sup>) do extrato bruto sendo elas: 0.05, 0.10, 0.15, 0.20 e 0.25 g mL<sup>-1</sup> (Figura 2). O extrato foi imediatamente utilizado nos testes de germinação.



**FIGURA 2.** Diluições do extrato aquoso de *C. brasiliense*: (A) 0.25 g mL<sup>-1</sup>, (B) 0.20 g mL<sup>-1</sup>, (C) 0.15 g mL<sup>-1</sup>, (D) 0.10 g mL<sup>-1</sup>, (E) 0.05 g mL<sup>-1</sup> e (F) Água destilada.

## 2.3 Teste Germinação

As sementes de tomate foram lavadas durante 1 minuto em hipoclorito (NaClO) 1% e lavadas 2 vezes com água destilada. Em seguida, as sementes foram colocadas em placas de Petri 90x15 mm (Prolab<sup>®</sup>) sobre papel filtro umedecidos com 5 mL de cada uma das diferentes concentrações de extrato ou água destilada. Por fim, as placas contendo as sementes foram colocadas em câmara de crescimento (25°C e fotoperíodo de 16 h, 45 μmol fótons m<sup>-2</sup> · s<sup>-1</sup> PAR).

A germinação foi verificada diariamente por meio de contagens durante 5 dias para determinar a dose ideal nas concentrações 0.05, 0.10, 0.15, 0.20 e 0.25 g mL<sup>-1</sup> e 10 dias para o teste com os mutantes insensíveis (*Never ripe*) e super-produtores (*epinastic*) de etileno na concentração de 0.10 g mL<sup>-1</sup>.

A semente foi considerada germinada a partir do momento em que houve a emissão da radícula do embrião e calculadas a porcentagem diária (i) (24/24 h por 240 h) das sementes que germinaram (G<sub>i</sub>%), além da G<sub>f</sub>%, onde f é a porcentagem final (após 240 h). O cálculo pode ser expresso usando a seguinte fórmula:

$$G_i\% \text{ ou } G_f\% = (n_i / N) \times 100$$

Onde  $n_i$  é o número de sementes germinadas a cada 24 h, e  $N$  é o número de sementes incluídas no teste, e então  $G_f\%$  é a porcentagem final (após 240 h) de sementes que germinaram.

#### **2.4 Crescimento e peso Radicular**

O crescimento radicular foi obtido por meio de fotografia e medições da raiz principal usando o programa ImageJ 1.52a.

Para o peso fresco, foram pesadas 3 radículas por repetições em balança analítica, no total de três repetições.

#### **2.5 Análises Estatísticas**

O experimento de germinação foi disposto em um delineamento inteiramente casualizados (DIC) 6x3, sendo 6 tratamentos e 3 repetições com 5 sementes cada. Para o teste de dose ideal foi utilizado um esquema fatorial de 6x2, sendo 6 tratamentos (doses 0.05 g mL<sup>-1</sup>, 0.10 g mL<sup>-1</sup>, 0.15 g mL<sup>-1</sup>, 0.20 g mL<sup>-1</sup> e 0.25 g mL<sup>-1</sup>) e 2 repetições com 5 sementes em cada, para o DIC tem-se o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Em que,

$Y_{ij}$  = valor observado para a variável em estudo referente ao  $i$ -ésimo tratamento na  $j$ -ésima repetição;

$m$  = média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo;

$t_i$  = é o efeito do particular tratamento  $i$  no valor observado;  $t_i = m_i - m$ ;

$e_{ij}$  = é o erro associado a observação.  $e_{ij} = Y_{ij} - m_i$ .

Os resultados das análises das amostras foram submetidos ao teste de variância (ANOVA) e posteriormente a teste de comparação de múltiplas médias Tukey ( $p \leq 0,05$ ) utilizando o programa R.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Dose Ideal

Quando administradas as concentrações do extrato foliar de *C. Brasiliense* nas sementes de tomate Micro-Tom (MT), observou-se que a concentração de 0.10 g mL<sup>-1</sup> foi a que mais se destacou. Nesta concentração, a taxa de germinação do MT chegou a 50% em 48 horas de experimento, quando comparando com as demais concentrações (Tabela 2).

**TABELA 2** – Taxa de germinação do tomate Micro-Tom genótipo (MT), submetido a diferentes concentrações de extrato foliar de *C. Brasiliense*.

Horas	TRATAMENTOS (Concentrações de Extrato) g mL <sup>-1</sup>					
	H <sub>2</sub> O	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
24	00 <sup>aE</sup>	00 <sup>aD</sup>	00 <sup>aC</sup>	00 <sup>aE</sup>	00 <sup>aD</sup>	00 <sup>aE</sup>
48	00 <sup>cE</sup>	00 <sup>cD</sup>	50 <sup>Ab</sup>	20 <sup>bD</sup>	00 <sup>cD</sup>	00 <sup>cE</sup>
72	10 <sup>dD</sup>	20 <sup>dC</sup>	100 <sup>aA</sup>	70 <sup>bC</sup>	50 <sup>cC</sup>	40 <sup>cD</sup>
96	40 <sup>cC</sup>	50 <sup>bB</sup>	100 <sup>aA</sup>	90 <sup>aB</sup>	70 <sup>bB</sup>	60 <sup>bC</sup>
120	70 <sup>bB</sup>	60 <sup>cB</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	80 <sup>bB</sup>
144	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>
168	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>

Os valores representam a porcentagem de germinação. Porcentagem seguidas pelas mesmas letras minúsculas em linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05%).

Ainda no tempo de germinação de 48 horas, a concentração de 0.15 g mL<sup>-1</sup>, obteve 20% de sucesso germinativo, as demais concentrações não foram possíveis observar a radícula do embrião (Tabela 2).

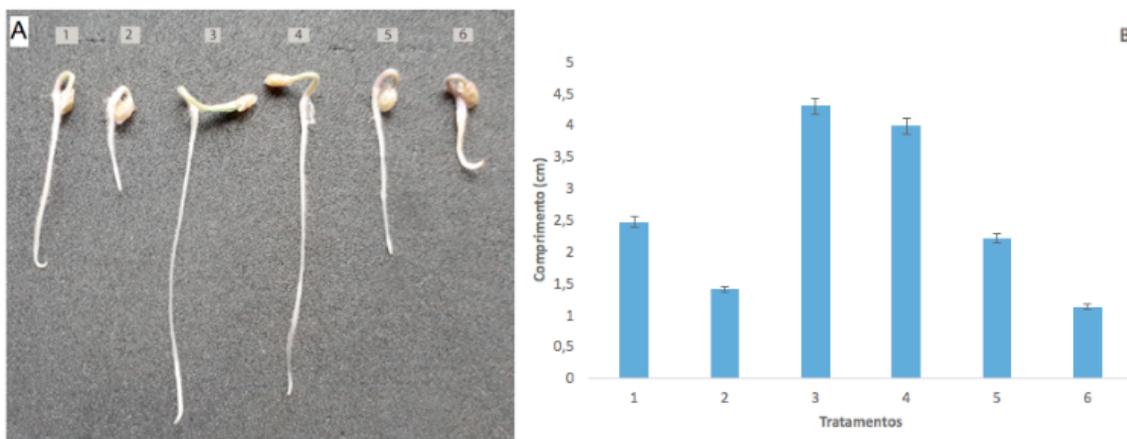
Valores parecidos foram encontrado por Tur *et al.*, (2010) trabalhando com germinação de alface e tomate submetidas aos extratos de folhas frescas de *Duranta repens* L., sendo maior o atraso na germinação com o aumento da concentração dos extratos.

Já a concentração 0.10 g mL<sup>-1</sup> nas 72 horas de experimento chegou a 100% de germinação (Tabela 2). Com um tempo de germinação de 120 horas, as concentrações água destilada e 0.05 g mL<sup>-1</sup> mantiveram pareadas, mas com taxa de germinação que chegou a 70%, mesmo resultado foi encontrado por Gavassi, *et al.*, (2014) trabalhando com o mesmo genótipo quando tratada apenas com água destilada. No tempo de germinação de 144 e 168 horas, todas as concentrações obtiveram 100% das germinações. (Tabela 2).

Avaliando as concentrações em individuais, a concentração  $0.10 \text{ g mL}^{-1}$ , teve uma significância com 72 horas de 100% de germinação, as demais, foi possível observar somente com 120 horas de experimento (Tabela 2).

Mesmo ao fim do experimento com todas as concentrações alcançarem a 100% de germinação a concentração  $0.10 \text{ g mL}^{-1}$  sobressaiu (Tabela 2), segundo Oliveira *et al.*, (2012), os aleloquímicos presentes em extratos vegetais podem agir sobre a divisão e diferenciação celular, metabolismo de fitormônios, transdução de sinal e expressão gênica, podendo alterar o padrão de germinação e crescimento em doses específicas (FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

Quando avaliado o crescimento radicular dos tomates de todos os tratamentos, mais uma vez foi comprovado a eficácia do extrato nas concentrações de  $0.10 \text{ g mL}^{-1}$ , onde o valor de comprimento nessa concentração foi superior as demais no final de 168 horas de experimento (Figura 3).



**FIGURA 3.** Crescimento radicular de plântulas de Micro-Tom após 168 horas de exposição ao extrato. (A) Comprimento da raiz do tomate Micro-Tom em diferentes concentrações do extrato aquoso de *C. brasiliense*. (1) Água destilada, (2)  $0.05 \text{ g mL}^{-1}$ , (3)  $0.10 \text{ g mL}^{-1}$ , (4)  $0.15 \text{ g mL}^{-1}$ , (5)  $0.20 \text{ g mL}^{-1}$  e (6)  $0.25 \text{ g mL}^{-1}$ . (B); Valores médios acompanhados do desvio padrão do comprimento radicular do tomate Micro-Tom em diferentes concentrações do extrato aquoso de *C. brasiliense*.

Martins *et al.*, (2014) avaliando a germinação e crescimento radicular de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicum* L. submetidas a doses de extrato de *Tradescantia*

*zebrina*, obtiveram ao fim do experimento variação positiva e parecida com os dados mostrado nesse trabalho no comprimento das radículas do embrião do *Solanum lycopersicum* L. desta forma, todos os resultados indicam que tanto a germinação quanto o crescimento radicular do Micro-Tom são estimulados pela presença do extrato de *C. brasiliense* de maneira dose dependente.

### 3.2 Teste Germinação com os mutantes

Foi observado, que o genótipo *MT* se comportou semelhante aos testes de dose ideal (Tabela 2), com taxa de germinação de 50% após as 48 horas, esse resultado foi importante, pois confirma mais uma vez que o genótipo *MT* tem característica uniforme em diferentes experimentos (Tabela 3).

De acordo com os dados a concentração de extrato foliar de *C. Brasiliense* que alcançou 50% da germinação no genótipo *MT* foi 0.1 g mL<sup>-1</sup>. Portanto esta concentração foi escolhida para testar o efeito do extrato foliar de *C. Brasiliense* nos mutantes insensíveis (*Nr*) e super-produtores de etileno (*epi*).

**TABELA 3** – Taxa de germinação do tomate Micro-Tom (MT) selvagem e mutantes insensíveis (*Nr*) e super-produtores de etileno (*epi*) submetidos a 0.1 g mL<sup>-1</sup> de extrato foliar de *C. Brasiliense* e água destilada.

Horas	<i>MT</i>		<i>Nr</i>		<i>epi</i>	
	H <sub>2</sub> O	0.1 g mL <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	0.1 g mL <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	0.1 g mL <sup>-1</sup>
24	0 <sup>aE</sup>	0 <sup>aC</sup>	0 <sup>aD</sup>	0 <sup>aE</sup>	0 <sup>aE</sup>	0 <sup>aD</sup>
48	0 <sup>cE</sup>	60 <sup>aB</sup>	0 <sup>cD</sup>	20 <sup>bD</sup>	0 <sup>cE</sup>	0 <sup>cD</sup>
72	20 <sup>cD</sup>	100 <sup>aA</sup>	0 <sup>dD</sup>	50 <sup>bC</sup>	30 <sup>cD</sup>	50 <sup>bC</sup>
96	40 <sup>dC</sup>	100 <sup>aA</sup>	30 <sup>dC</sup>	70 <sup>bB</sup>	50 <sup>cC</sup>	60 <sup>bB</sup>
120	70 <sup>cB</sup>	100 <sup>aA</sup>	40 <sup>dC</sup>	80 <sup>bB</sup>	70 <sup>cB</sup>	70 <sup>cB</sup>
144	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	60 <sup>cB</sup>	90 <sup>aA</sup>	80 <sup>bB</sup>	80 <sup>bA</sup>
168	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>
192	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>
216	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>
240	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	100 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>	90 <sup>aA</sup>

Os valores representam a porcentagem de germinação. Porcentagem seguidas pelas mesmas letras minúsculas em linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05%).

O genótipo *Nr* quando tratado com extrato foliar de *C. brasiliense* obteve 50% de germinação após 72 horas (Tabela 3). Entretanto, o mesmo genótipo tratado com água

destilada, só apresentou 50% de germinação após o tempo de 120 horas (Tabela 3), esse valor já era esperado, pois o etileno é produzido como resultado da germinação de sementes e é necessário para este processo (Petruzzelli *et al.*, 2000) o genótipo *Nr* como mostrado a tabela 1 tem baixa sensibilidade ao etileno (Wilkinson *et al.*, 1995 e Alves, *et al.*, 2004) justificando o resultado.

Depois das 168 horas de avaliação o genótipo *Nr* não difere estatisticamente quando comparado os tratamentos, ou seja, taxa de germinação igual (Tabela 3).

Quando observado o genótipo *epinastic (epi)*, nas primeiras 72 horas de experimento, o genótipo *epi* obtém 50% de taxa de germinação no tratamento 0.1 g mL<sup>-1</sup>, e o tratamento água destilada no mesmo período de tempo chega a 30% (Tabela 3). Mesmo com a super-produção de etileno nesse genótipo como mostra a tabela 1, o aumento da taxa de germinação quando tratado com extrato de folhas de pequi na concentração de 0.1 g mL<sup>-1</sup> ainda é desconhecida, devido a gama de compostos secundários produzidos pela planta.

Embora o etileno possa afetar diferentes atividades das plantas, incluindo o crescimento e desenvolvimento dos tecidos, e a germinação das sementes, no entanto, ainda não se sabe como o etileno influencia a germinação (MATILLA, 2000; PETRUZZELLI *et al.*, 2000 e RINALDI, 2000).

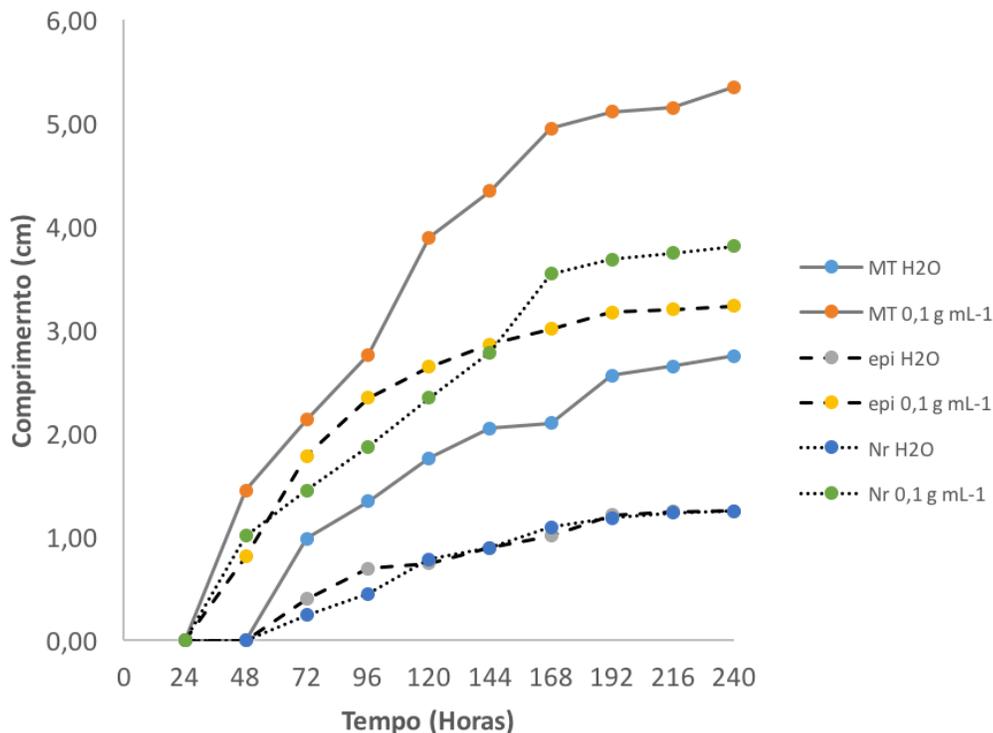
Esses resultados mostram que o extrato foliar de *C. brasiliense* na concentração de 0.1 g mL<sup>-1</sup> potencializa a germinação nos mutantes insensíveis (*Never ripe*) e super-produtores (*epinastic*) de etileno. Desta forma, o mecanismo de indução de germinação pelo extrato ainda necessita ser melhor detalhado.

### **3.3 Crescimento e peso Radicular**

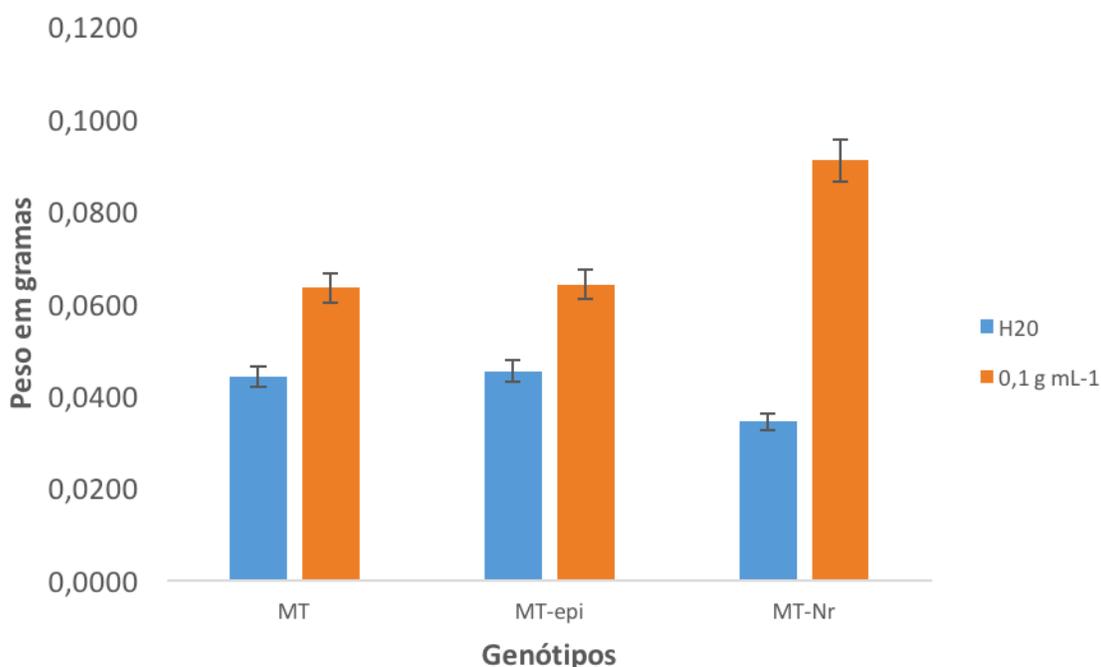
Entre os genótipos avaliados o *MT* na presença da concentração 0.1 g mL<sup>-1</sup> do extrato foliar de *C. Brasiliense* obteve o maior crescimento, chegando a uma média de 5,35 cm após 240 horas de avaliação (Figura 4).

Os genótipos *epi* e *Nr*, na presença do extrato foliar de *C. brasiliense* na concentração de 0.1 g mL<sup>-1</sup> comportaram de forma parecida ao longo de todo experimento, com médias que chegaram a 3,25 cm para o *epi*, 3,81 cm para o *Nr*, e com medias de 1,25

cm dos genótipos tratados com água destilada (Figura 4). Esse resultado, mostra que mesmo com a baixa sensibilidade ao etileno no genótipo *Nr*, na presença do extrato, induz o crescimento da raiz (Figura 4). Entretanto, avaliando o peso dos genótipos, foi observado que mesmo com o crescimento mostrado na figura 4, os genótipos comportam de maneira diferente no peso. Os genótipos *MT* e *epi*, quando tratados com água destilada e com a concentração  $0.1 \text{ g mL}^{-1}$  do extrato foliar de *C. Brasiliense*, não diferiram no peso (Figura 5). O desbalanço hormonal influência no crescimento celular Chiwocha *et al.*, (2005), com os índices elevados de etileno no genótipo *epi* justifica os valores encontrado.



**FIGURA 4** – Médias do Crescimento radicular (cm) de tomate Micro-Tom (MT) selvagem e mutantes insensíveis (*Never ripe*) e super-produtores (*epinastic*) de etileno, submetido a concentrações  $0.1 \text{ g mL}^{-1}$  de extrato foliar de *C. Brasiliense* e água destilada.



**FIGURA 5** – Médias do peso (gramas) radicular de tomate Micro-Tom (MT) selvagem e mutantes insensíveis (*Never ripe*) e super-produtores (*epinastic*) de etileno, submetido a concentrações  $0.1 \text{ g mL}^{-1}$  de extrato foliar de *C. Brasiliense* e água destilada.

Quando observado o genótipo *Nr* tratado com concentração  $0.1 \text{ g mL}^{-1}$  do extrato foliar de *C. Brasiliense*, o valor do peso chegou a  $0,0910$  gramas bem superior aos demais genótipos (Figura 5).

Os dados mostram mais uma vez que, o extrato foliar de *C. brasiliense* na concentração de  $0.1 \text{ g mL}^{-1}$  além de potencializar a germinação, influencia no peso radicular dos genótipos, quando comparado com os não tratados.

#### 4 CONCLUSÃO

Extrato foliar de *Caryocar brasiliense* induz a germinação e o crescimento radicular de mutantes de tomate *Solanum lycopersicum* cv. Micro-Tom insensíveis (*nr*) e super-produtores (*epi*) de etileno. Porém, o seu mecanismo de ação precisa ser melhor estudado.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M.C.S.; MEDEIROS FILHO, S.; INNECCO, R.; TORRES, S.B. **Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1083-1086, 2004.
- ASCARI, J.; TAKAHASHI, J.A.; BOAVENTURA, M.A.D. **The phytochemistry and biological aspects of caryocaraceae family.** Revista Brasileira Plantas Mediciniais, Campinas, v.15, n.2, p.293-308, 2013.
- BARREIRA, S.; CAIERO, L.E.P.; OLIVEIRA, S.T. **Efeitos de diferentes intensidades de corte seletivo sobre a regeneração natural de Cerrado.** Cerne, V.6, N.1, p. 40-51. Lavras. [www.dcf.ufla.br/cerne/revistav6n1-2000/5-ARTIGO.PDF](http://www.dcf.ufla.br/cerne/revistav6n1-2000/5-ARTIGO.PDF) 2000.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência tecnologia e produção.** Campinas: Fundação Cargill, 326 p. 1980.
- CARVALHO, R.F.; AIDAR, S.T.; AZEVEDO, R.A.; DODD I.C.; PERES, L.E.P. **Enhanced transpiration rate in the high pigment 1 tomato mutant and its physiological significance.** Plant Biol 13: 546-550. 2011.
- FERREIRA, A.G. Interferência: competição e alelopatia. *In*: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed, cap. 16, p. 251-262. 2004.
- FUJINO, D.W.; BURGER, D.W.; YANG, S.F.; BRADFORD, K.J. **Characterization of an ethylene overproducing mutant of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. Cultivar VFN8).** Plant Physiology, Lancaster, v. 88, n. 3, p. 774-779, 1988.
- GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A.; FERREIRA, A.G. **Avaliação da atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de espécies de cerrado.** Revista Brasileira de Biociências, v.5, n.2, p. 174-176, 2007.
- GAVASSI, M.A.; CAMPOS, M.L.; D'AMICO-DAMIÃO, V.; CARVALHO, R.F. **Effects of hormonal priming on seed germination of pigeon pea under cadmium stress.** An. Acad. Bras. Ciênc. vol.87 no.3 Rio de Janeiro, 2015.
- GERMANO, J.N. **Frutos do Cerrado.** [www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br) Acessados em: 10/08/2015 às 20hs.
- GERMANO, J.N.; SILVA, R.L.A.; SANTOS, E.M. **Estudo etnobotânico das plantas medicinais do Cerrado do estado de Mato Grosso.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. V.3, n.1, pag. 23-31, 2007.

GERMANO, J.N.; SILVA, R.L. A.; SANTOS, E.M. **Levantamento populacional de plantas medicinais do Cerrado do estado de Mato Grosso**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. V.4, n.2, pag. 38-44, 2008.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R.G. **Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico**. Acta Botanica Brasilica 17(4): 561-584. 2003.

MAGIERO, E.C.; ASSMANN, J.M.; MARCHESE, J.A.; CAPELIN, D.; PALADINI M.V.; TREZZI, M.M. **Efeito alelopático de *Artemisia annua* L. na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.)**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.11, n.3, p.317-324, 2009.

MARTIN, J.L.; WILLIAMS, K.S.; SUTTON, A.J.; ABRAMS, K.R.; ASSASSA, R.P. **Systematic review and meta-analysis of methods of diagnostic assessment for urinary incontinence**. Neurourol Urodyn. 25(7):674-83; discussion 684. Review. 2006.

MARX, F. *et al.* **Chemical composition of the fruit pulp of *Caryocar villosum***. Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung A, v.20, p.442-444. 1997.

MELO, J.T.; GONÇALVES, A.N. **Inibidores de germinação em frutos e sementes de pequi**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Cerrados, Brasília: Embrapa Cerrados, n. 23, 2001.

MIRANSARI, M.; SMITH, D.L. **Environmental and Experimental Botany**. Elsevier B.V. All rights reserved. vol.99, 110–121. 2014.

RICKLI, H.C.; FORTES, A.M.T.; SILVA, P.S.S.; PILATTI, D.M.; HUTT, D.R. **Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachia indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto**. Semina: ciências agrárias, v.32, n.2, p.473-484, 2011.

SANTOS, L.S. **Allelochemicals isolated from leaves of *Virola michelii* Heckel**. Allelopathy J., v. 20, n. 1, p. 235-242, 2007.

SOUZA, A.P.S.I.; Guilhon, G.M.S.P.I.I.; Santos, L.S.I. **Methodologies applied in allelopathic activity evaluation studies in the laboratory: a critical review**. Planta daninha vol.28 no.3 Viçosa, 2009.

WILKINSON, J.Q.; LANAHAN, M.B.; YEN, H.C.; GIOVANNONI, J.J.; KLEE, H.J. **An ethylene-inducible component of signal transduction encoded by never-ripe**. Science, New York, v. 270, n. 5243, p. 1807-1809, 1995.

GAVASSI, M.A.; FERNANDES, G.C.; MONTEIRO, C.C.; PERES, L.E.P.; CARVALHO, R.F. **Seed Germination in Tomato: A Focus on Interaction between Phytochromes and**

**Gibberellins or Abscisic Acid.** American Journal of Plant Sciences, 5, 2163-2169, 2014.

TUR, C.M.; MAIA, S.T.C.; DOMINGO, B.A.D. **Alelopatia de extratos aquosos de *Duranta rapens* sobre a germinação e o crescimento inicial de *Lactuca sativa* e *Lycopersicon esculentum*.** Biotemas. V. 23, n. 2, p.:13:22, 2010.

OLIVEIRA, S.C.C.; GUALTIERI, S.C.J.; DOMINGUEZ, F.A.M.; MOLINILLO, J.M.G.; MONTOYA, R.V. **Efeito fitoquímico de folhas de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil (Solanaceae) e sua aplicação na alelopatia.** Acta Botânica Brasilica. V.26, n. 3, p.:607-618, 2012.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre, Artmed, 323p. 2004.

MARTINS, B.A.; PASTORINI, L.H.; ROBERTO, B.A.C. **Extratos foliares de *tradescantia zebrina* HEYNH. prejudicam a germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicum* L.** Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 1098, 2014.

MATILLA, A.J. **Ethylene in seed formation and germination.** Seed Sci Res. 10, 111–126. 2000.

PETRUZZELLI, L.; CORAGGIO, I.; LEUBNER-METZGER, G. **Ethylene promotes ethylene biosynthesis during pea seed germination by positive feedback regulation of 1-aminocyclo-propane-1-carboxylic acid oxidase.** Planta 211, 144–149, 2000.

RINALDI, L.M.R. **Germination of seeds of olive (*Olea europea* L.) and ethylene production: effects of harvesting time and thidiazuron treatment.** Horticult Sci Biotechnol. 75, 727–732, 2000.

CHIWOCHA, S.D.; CUTLER, A.J.; ABRAMS, S.R.; AMBROSE, S.J.; YANG, J. **The *etr1-2* mutation in *Arabidopsis thaliana* affects the abscisic acid, auxin, cytokinin and gibberellin metabolic pathways during maintenance of seed dormancy, moist- chilling and germination.** Plant J. 42, 35–48, 2005.