

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI  
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

**JÚLIA FERREIRA BRITO**

**EFEITO DA PODA NO DESENVOLVIMENTO DE PINHÃO MANSO  
(*Jatropha curcas* L) NAS CONDIÇÕES DE GURUPI TOCANTINS**

**Gurupi-TO, Novembro de 2008.**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**JÚLIA FERREIRA BRITO**

**EFEITO DA PODA NO DESENVOLVIMENTO DE PINHÃO MANSO  
(*Jatropha curcas* L.) NAS CONDIÇÕES DE GURUPI TOCANTINS**

Dissertação apresentada ao  
programa de Mestrado em Produção Vegetal  
da Universidade Federal do Tocantins – UFT  
para a obtenção do título de Mestre em  
Produção Vegetal.

**Orientador: Prof. Dr. Eduardo  
Andrea Lemus Erasmo**

**Co-orientador: Prof. Dr. Clovis  
Maurílio de Souza**

**Gurupi-TO**

**2008**

**JÚLIA FERREIRA BRITO**

**EFEITO DA PODA NO DESENVOLVIMENTO DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L) NAS CONDIÇÕES DE GURUPI TOCANTINS**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Orientador: Prof. Dr. Eduardo Andrea Lemus Erasmo**

---

**Professora Dr<sup>a</sup> Susana Cristine Siebeneichler**

---

**Professor Dr. Marcelo Alves Terra**

**Defendida e aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**

**2008**

**A Deus e ao meu esposo Izaias Justino de Brito e aos meus filhos Ítalo  
Justino de Brito e Ícaro Justino de Brito,**

**OFEREÇO.**

**A meu Pai Ibraim Ferreira Pinto (in memorian);  
A minha mãe Matildes Fernandes Pinto;  
Aos meus dez irmãos;  
A meu esposo Izaias;  
A meus filhos Ítalo e Ícaro;  
Ao meu orientador, Prof. Eduardo A. L. Erasmo.**

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ser a luz do meu caminho, mesmo em momento mais difícil sei que nunca me abandonou. Obrigada Senhor, pela benção e graças derramadas sobre mim e por mais uma etapa vencida.

Agradeço em especial ao Professor Eduardo Andrea Lemus Erasmo por aceitar ser meu orientador, pela paciência, pela atenção a dedicação.

Agradeço a Professora Susana Cristine Siebeneichler, pela amizade, a alegria de viver, o respeito, o conhecimento, a atenção e por aceitar fazer parte dessa banca de dissertação.

Agradeço ao Professor Marcelo Alves Terra por aceitar participar dessa banca;

Agradeço ao professor Guilherme Benko de Siqueira professor adjunto da UFT campus de Palmas-TO pela colaboração na estatística com o ajuste da regressão linear teste de paralelismo;

Agradeço ao Professor Flavio Sérgio Afféri professor adjunto da UFT campus de Gurupi/TO pela colaboração com a análise estatística e o programa SISVAR;

Agradeço em especial ao Professor Clovis Maurílio de Souza professor adjunto da UFT campus de Gurupi/TO pela amizade, atenção, pelo carinho de mestre e pela co-orientação no presente trabalho;

Agradeço em especial ao professor Jacinto Pereira dos Santos professor adjunto da UFT campus de Gurupi/TO pela a atenção e a colaboração no presente trabalho;

Agradeço ao professor Ildon Nascimento professor Adjunto da UFT Campus de Gurupi/TO pelas explicações sobre a estatística;

Agradeço ao Colega e futuro mestre Jhansley Ferreira da Mata pela amizade colaboração e paciência.

Agradeço a Acadêmica de agronomia Antonia Pinto de Cerqueira pela amizade e a colaboração;

Agradeço a Engenheira Taynar Coelho de Oliveira<sup>1</sup>, pela colaboração, amizade, valeu Taynar...

Agradeço as acadêmicas do curso de Biologia EaD pela amizade e a grande ajuda no trabalho de campo. Valeu meninas...

Agradeço em especial a minha grande amiga Renata Acacio Ogawa pela grande amizade, paciência e colaboração.

Agradeço a todos os Professores da UFT por me ensinar a viver, pela amizade e pela contribuição, pois sempre contribuíram com a minha formação quanto acadêmica e quanto mestre.

Agradeço aos colegas, pela amizade e respeito conquistado no decorrer do curso.

Um agradecimento especial a minha família pela paciência, amor, amizade, colaboração e apoio no decorrer desses anos de acadêmica.

Agradeço a Secr. Acad. Curso de Agronomia, Sueli Estel Soares dos Reis, sem suas aulas eu não teria conseguido, obrigada pela amizade, atenção e colaboração.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram com minha jornada e não citei, é porque são tantos.

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1:</b>	Apresentação dos dados climatológicos dos anos de 2006 e 2007. Gurupi/TO, 2007.....	29
<b>Tabela 2:</b>	Apresentação dos dados climatológicos do ano de 2008. Gurupi/TO, 2008.....	31
<b>Tabela 3:</b>	Caracterização dos quatro tratamentos (tipos de podas) e testemunha aplicados na cultura do pinhão manso. Gurupi/TO, 2008.....	32
<b>Tabela 4:</b>	Número de cachos por planta para cada tipo de poda, em diferentes períodos de colheita. Gurupi/TO, 2007.....	34
<b>Tabela 5:</b>	Número médio de frutos por planta para cada tipo de poda em diferentes períodos de colheita. Gurupi/TO, 2007.....	35
<b>Tabela 6:</b>	Produção de sementes por planta nos diferentes tipos de podas ao longo do tempo. Gurupi/TO, 2007.....	36
<b>Tabela 7:</b>	Número médio de ramificações secundárias por planta nos diferentes tratamentos (tipos de poda) avaliados em diferentes períodos após a poda. Gurupi/TO, 2008.....	47
<b>Tabela 8:</b>	Números de panículas por planta em função dos diferentes tipos de podas em diferentes períodos de avaliação. Gurupi/TO, 2008.....	49
<b>Tabela 9:</b>	Números de frutos por plantas nos diferentes períodos avaliados em função do tipo de poda. Gurupi/TO, 2008.....	51
<b>Tabela 10:</b>	Comparação das curvas de regressão linear pelo teste t, entre os diferentes tipos de poda, em relação ao número de frutos por planta. Gurupi/TO, 2008.....	53
<b>Tabela 11:</b>	Comparação das curvas de regressão linear pelo teste t, entre os diferentes tipos de poda, em relação ao número de Panículas Gurupi/TO, 2008.....	55



## LISTA DE FUGURAS

Figura 1:	Área foliar média do terço superior por planta em diferentes períodos após execução de diferentes tipos de poda.....	40
Figura 2:	Porcentagem de dossel projetado calculado através de imagem digital para os diferentes tipos de poda e períodos de avaliação.....	42
Figura 3:	Foto digital e projeção de imagem de dossel dos diferentes tipos de poda ao longo do período de avaliação. Foto digital em 18/07/2008 (58 DAP). Gurupi/TO, 2008.....	44
Figura 3b:	Foto digital e projeção de imagem de dossel dos diferentes tipos de poda ao longo do período de avaliação. Foto digital em 16/08/2008 (86 DAP). Gurupi/TO, 2008.....	45
Figura 3c:	Foto digital e projeção de imagem de dossel dos diferentes tipos de poda ao longo do período de avaliação. Foto digital em 14/09/2008 (114 DAP). Gurupi/TO, 2008.....	46
Figura 4:	Ajustes de regressão linear (teste de paralelismo) para variável número de panículas por planta em função do período de tempo após a poda, para os diferentes tratamentos avaliados.....	52
Figura 5:	Comparação entre curvas de regressão linear (teste de paralelismo) na relação tempo e número de frutos por planta, em diferentes tipos de poda.....	54

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>09</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
2.1. <b>Matriz Energética no Mundo</b> .....	<b>16</b>
2.2. <b>Biocombustíveis</b> .....	<b>17</b>
2.3. <b>Biocombustíveis no Brasil</b> .....	<b>19</b>
2.4. <b>Biodiesel no Brasil</b> .....	<b>20</b>
2.4.1. <b>Espécies Vegetais com Potencial para Produção de Biodiesel ..</b>	<b>21</b>
2.4.2. <b>Pinhão Manso: Uma Alternativa de Matéria Prima para a</b> <b>Produção de Biocombustível</b> .....	<b>22</b>
2.4.2.1. <b>Descrição do Pinhão Manso</b> .....	<b>23</b>
2.4.3. <b>Poda</b> .....	<b>24</b>
2.4.3.1. <b>Aspectos Fisiológicos da Poda</b> .....	<b>25</b>
2.4.3.2. <b>Tipos de poda</b> .....	<b>26</b>
<b>3. MATERIAIS E METODOS</b> .....	<b>28</b>
3.1. <b>Primeiro ano agrícola (2006/2007)</b> .....	<b>29</b>
3.2. <b>Segundo ano agrícola (2007/2008)</b> .....	<b>30</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>33</b>
4.1. <b>Primeiro ano agrícola (2006/2007)</b> .....	<b>33</b>
4.2 <b>Segundo ano agrícola (2007/2008)</b> .....	<b>39</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>59</b>

## RESUMO

### EFEITO DA PODA NO DESENVOLVIMENTO DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L) NAS CONDIÇÕES DE GURUPI TOCANTINS

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L) é uma espécie da família da Euforbiácea. Tem se destacado por ser uma planta perene, rústica e com elevada produção de óleo. A poda é uma prática agrícola importante principalmente em plantas com produção no ramo do ano, como a da cultura da *Jatropha c.* Uma vez que os estudos sobre essa cultura são escassos devido a sua recente exploração, o presente trabalho objetiva contribuir no cultivo da espécie, avaliando seu comportamento vegetativo e reprodutivo quando submetida a diferentes tipos de poda. O experimento foi conduzido na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins - Gurupi-TO. Em uma área preparada por meio de aração e gradagem, o solo foi corrigido em função da análise do solo. As mudas foram transplantadas em Dezembro de 2006, as covas possuíam de 20 cm de boca e 30 cm de profundidade, em espaçamento de 2 m entre plantas e 2 m entre linhas. Experimento conduzido em esquema fatorial 5x7, sob um delineamento estatístico de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro tipos de poda e uma testemunha sem poda e sete períodos de avaliação (colheitas). Os diferentes tipos de poda (T1-Testemunha, T2-Taça Simples, T3-Tipo Figueira, T4-Taça Dupla e T5-Topo 120 cm) de formação foram realizados nos períodos de 10/04/2007 e 30/06/2007 (110 e 190 dias após o transplante, respectivamente). Os períodos de avaliações ocorreram nos entre 10/12/2007 à 20/02/2008 (aos 160, 170, 180, 190, 200, 210 e 230 dias após a poda de formação respectivamente). Avaliaram-se os seguintes parâmetros: a) início da floração; b) início da frutificação; c) número médio de cachos/planta; d) número de frutos/cachos; e) início e final da colheita; f) produção de sementes/planta. As podas das plantas no segundo ano agrícola (2007/2008) ocorreram aos 320 dias após a última poda de formação, com a finalidade de manter as plantas na arquitetura que foi proposta no trabalho nesse ano avaliou-se: a) início e final da produção de ramos secundários/planta; b) início da floração; c) início da frutificação; d) número médio de inflorescência/planta; e) números de frutos/cachos; f) área foliar do terço superior da planta; g) porcentagem de dossel projetado através de imagem digital. No primeiro ano agrícola a realização da poda nos ramos do Pinhão manso não apresentou melhoria na produção de sementes, sendo as maiores produções constatadas nos tratamentos T1-Testemunha, T2-Taça Simples e T3-Tipo Figueira. No segundo ano o tipo de poda interferiu na quantidade de área foliar do terço superior sendo que os tratamentos que apresentaram maiores áreas foliares foram T2-Taça Simples e T5-Topo

120 cm. A poda interfere também na porcentagem de dossel projetado e os maiores dosséis ocorreram em T2-Taça Simples, T5-Topo 120 cm e T4-Taça Dupla. Existe uma tendência crescente na produção de panículas e também na produção de frutos para o segundo ano agrícola, os maiores incrementos na produção de panícula ocorrem nos tratamentos T4-Taça Dupla e T2-Taça Simples enquanto que na produção de frutos as maiores tendências ocorram nos tratamentos T5-Topo 120 cm e T2-Taça Simples.

Palavras-chave: Produção, *Jatropha curcas*, Poda.

## ABSTRACT

### RESULTS IN *JATROPA CURCAS*'S SEED DEVELOPMENT BY PRUNING IN GURUPI, TOCANTINS.

The *Jatropha curcas* L's oily seed, also known locally as "Pinhão manso", is in the Euforbiácea family. It has become perennial specie, with rustic characteristics and with a high oil quantity. Pruning is an important and main yearly farming practice with the *Jatropha c.* plants. Since studies on the *Jatropha c.* seed is scarce due to its use, the objective present work contributes to farming this specie, measuring its vegetative and reproductive behavior when submitted to different kinds of pruning. The test was made at the Federal University of Tocantins at Gurupi-TO. The planting area was defined by plowing and smoothing the ground and soil function was corrected by soil analysis. In December of 2006, sprouts were transplanted to a permanent place, with each plant spot being 20 centimeters wide by 30 centimeters deep, while space between plants and between rows was 2 m (aprox. 80 inches). The test was made in the factorial scheme of 5x7, under the statistical block alignment in three sections. Four kinds of pruning were preformed, while the control group was not pruned but was harvested seven times, thus providing seven periods of observation. The different types of pruning shapes (T1-Contol Group, T2-Simple Cup (V-shaped), T3-Progressive "Y", T4-Double Cup, and T5-Top 120 cm (aprox. 47 inches)) were made in April 10<sup>th</sup> of 2007 and May 20<sup>th</sup> of 2007, (110 and 190 days after transplanting, respectively). Pruning to clean was done on September 10<sup>th</sup> of 2007, and at harvest times between December 10<sup>th</sup> of 2007 and February 20<sup>th</sup> of 2008 (at: 160, 170, 180, 190, 200, 210, and 320 days after pruning (DAP), respectively). The following perimeters were measured: a) Budding time, b) Starting of fruit development, c) Cluster average per plant, d) Number of fruits per cluster, e) Harvest starting and ending, and f) Quantity of seeds produced per plant. Plant pruning on the second farming year (2007/2008) was performed at 320 days after de last shape pruning, with the aim of maintaining the plants in the same architectural shape as it had been proposed in the study. Second year's evaluation: a) starting and ending development of secondary branches, b) beginning of blooming development, c) beginning of fruit development, d) average number of inflorescences per plant, e) number of fruits per cluster, f) leafy area of the upper third part of the plant, g) Projected percentage of silhouette's digital image (58, 86, 114 DAP). Pruning *Jatropha curca*'s branches did not prove improvement in production in the first year, and the best harvests were seen on T1-Contol Group, T3-Progressive "Y", and T2-

Simple Cup. Pruning type, interferes with the quantity of leafy area, and the biggest leafy area occurred in the caring of T2-Simple Cup, and T5-Top 120 cm. Pruning interferes also with the silhouette's percentage projection; the biggest silhouette's occurred in T2-simple Cup, and T5-Top 120 cm, and T4-Double Cup. In the second farming year exists a tendency for growth in the number of inflorescences and also in fruit development, the biggest increment of inflorescences development occurred in the care of T4-Double Cup, T2-Simple Cup while a higher tendency for fruit production occurred in the care of T5-Top 120 cm and T2-Simple Cup.

Key-words: Production, *Jatropha curcas*, Leafy area, Pruning

## INTRODUÇÃO

Diante do crescimento da população global, do acelerado desenvolvimento industrial, da redução das reservas mundiais de petróleo e da preocupação ambiental há uma busca por novas alternativas de matrizes energéticas renováveis que sejam ao mesmo tempo ecologicamente correta, socialmente sustentável e economicamente viável.

Os biocombustíveis podem ser uma das alternativas que tem grandes possibilidades de fazer parte dessa nova matriz energética, por ser uma energia renovável e também ser considerada uma energia limpa, isto é, com pouca emissão de poluentes que afetam o aquecimento global. Segundo Branca (2008), os biocombustíveis são materiais biológicos que, quando em combustão, possuem a capacidade de gerar energia para realizar trabalhos.

Com a obrigatoriedade da mistura de diesel com biodiesel regulamentada pela lei A Lei n. 11.097/2005, se abre uma demanda de matéria prima que oportuniza a utilização de espécies vegetais com potencial para produção de óleo.

Entre estas o pinhão manso (*Jatropha curcas* L) tem tido destaque, por que além de ser uma espécie perene é considerada rústica e com elevada produção de óleo. O pinhão manso é uma planta arbustiva de crescimento rápido, cuja altura normal é de 2 a 3 metros podendo atingir 5 metros quando em condições especiais. Pertence à família

Euforbiácea, tendo como centro de origem a América do Sul, possivelmente o Brasil (PEIXOTO, 1973).

Segundo Neto (2008), o pinhão manso é uma planta caducifólia, as folhas caem em parte ou totalmente quando termina a estação chuvosa ou durante a estação fria, quando a planta entra em um período de repouso. Neste estado a planta permanece até o começo da primavera ou da estação chuvosa. O término do repouso vegetativo é demonstrado com o rápido surgimento dos brotos no ápice dos galhos do ano. Na mesma ocasião do surgimento dos brotos surgem também as inflorescências.

O Pinhão manso é uma oleaginosa que pode ser usado tanto para extração de óleos para produção de Biodiesel como também o seu subproduto, a torta resultante do processo de extração do óleo da semente, que tem aproveitamento como fertilizante natural em virtude do alto teor de nutrientes (NPK) podendo ser aplicado na própria lavoura ou até mesmo em outras culturas (NETO, 2008),

A poda é uma prática agrícola antiga realizada em fruticultura, importante principalmente em planta com produção no ramo do ano, a exemplo da cultura do pinhão manso e para produzir os resultados esperados, é importante que seja executada levando-se em consideração a fisiologia e a biologia da planta e seja aplicada com moderação e oportunidade (VIEIRA JÚNIOR E MELO, 2008).

Segundo Sousa (1986), a poda pode contribuir no vigor e aeração da planta, mantendo-a com um porte conveniente ao seu trato e manuseio e tem a função de conduzir a planta a uma forma desejada; suprimir ramos supérfluos, inconvenientes, doentes e secos; regular a alternâncias das safras, de modo a obter anualmente colheitas médias com regularidade.

Segundo Peixoto (1973), o Pinhão manso é uma planta que responde muito bem a poda, apresenta uma capacidade de rebrota elevada e rápido crescimento dos ramos. As podas podem ser realizadas anualmente buscando aumentar os números de ramos produtivos elevando a produtividade da planta.

Uma vez que os estudos sobre a cultura de pinhão manso são escassos devido a sua recente exploração, o presente trabalho objetiva contribuir no cultivo dessa espécie,



avaliando sua resposta no crescimento vegetativo e reprodutivo quando submetida a diferentes tipos de poda.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Matriz Energética no Mundo**

A energia é fundamental para o desenvolvimento de uma nação e atualmente o abastecimento é dependente dos combustíveis fósseis que são altamente impactantes para o meio ambiente. Tais combustíveis são responsáveis pela emissão de monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), gases orgânicos reativos, material particulado e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), derramamentos de óleo e geração de resíduos tóxicos durante o processo de produção e consumo além da emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que é considerado o maior vilão do aquecimento global. (BARROS, 2007).

A crescente preocupação mundial com o meio ambiente, com a desigualdade social e atualmente com a qualidade de vida associados com os esforços sociais e acadêmicos vem viabilizando uma série de alternativas para o desenvolvimento sustentável do uso da matriz energética. (AMORIM, 2005)

O petróleo é um elemento de influência nas relações geopolíticas contemporâneas, desde quando se tornou a matriz energética básica da sociedade industrial e elemento fundamental para o funcionamento da economia moderna (BARROS, 2007).

Segundo relatório da IEA (International Energy Agency, 2008) a produção mundial de petróleo em 2007 diminuiu em 0,2 % e o consumo aumentou em 1,1% em relação ao ano de 2006. Segundo Teixeira (2008), o aumento do consumo mundial de energia, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, passará de 40 a 50% até 2010; e atualmente a distribuição das fontes primária de energia a nível mundial estão divididas em 18% de energia renovável, 78% de energia derivada de combustíveis fósseis (carvão mineral, subprodutos do petróleo e do gás natural) e 4% de energia nuclear.

Diante do crescimento da população global, do acelerado desenvolvimento industrial, da redução das reservas mundiais de petróleo e da preocupação ambiental há uma busca por novas alternativas de matrizes energéticas renováveis que sejam ao mesmo tempo ecologicamente corretas, socialmente sustentavelmente e economicamente viáveis, visando o atender as metas do Protocolo de Kyoto. Dentre as matrizes energéticas que podem atender estes pré-requisitos encontram as energias hídricas, a eólica, a solar, a geotérmica, o hidrogênio e as biomassas (líquida, sólida e gasosa).

Entre as energias provindas da biomassa destaca-se a produção de biocombustíveis.

## **2.2 Biocombustíveis**

São considerados biocombustíveis qualquer combustível de origem biológica que não seja fóssil e que são fontes de energia renovável e podem ser derivados de matérias agrícolas como Plantas oleaginosas, biomassa florestal, cana-de-açúcar e outras matérias orgânicas. Existem vários tipos de biocombustíveis: bioetanol, biogás, biometanol, bioéter dimetílico, bio-ETBE (éter etil-ter-butil), bio-MTBE (bioéter etil-ter-metílico), biocombustíveis sintéticos, biohidrogênio além do biodiesel (JOEL, 2008).

Segundo Branca (2008), os biocombustíveis são materiais biológicos que, quando em combustão, possuem a capacidade de gerar energia para realizar trabalhos.

Os principais tipos de biocombustíveis são: Bioetanol, Biodiesel, Biogás, Biocarburantes de segunda geração, Estão a ser investigadas outras tecnologias para converter

a biomassa em biocarburantes líquidos, como o biodiesel Fischer-Tropsch e o bio-DME (biodimetileter) ou o gás natural sintético, que se pode produzir tanto a partir de recursos fósseis como renováveis (FAO, 2008).

O Bioetanol é um álcool, que se utiliza como combustível para veículos, normalmente misturado com outros carburantes, obtém-se a partir de açúcares ou produtos orgânicos como a beterraba, os cereais, o trigo e a cana-de-açúcar (cuja produção o Brasil lidera). Na União Européia, utiliza-se uma modalidade deste combustível, o chamado ETBE (o éter etiliter-butil) (FAO, 2008).

O Biogás é um combustível obtido a partir das reações de degradação da matéria orgânica. Chama-se biogás à mistura constituída por metano ( $\text{CH}_4$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) (FAO, 2008).

Os Biocarburantes de segunda geração são produtos que na sua maioria estão em fase de desenvolvimento e que ainda não se comercializam. Entre estes, destaca-se o obtido a partir da transformação de celulosa ou pasta de papel, em cujo desenvolvimento já se trabalha em três fábricas-piloto na União Européia, sediadas na Espanha, Suécia e Dinamarca. Este biocarburante também recebeu o impulso do governo norte-americano, com 385 milhões de dólares em 2007 (FAO, 2008).

O Biodiesel é o nome dado ao biocombustível produzido a partir de óleos vegetais puros ou usados e ou de gorduras animais. Tais óleos e gorduras sofrem uma reação com um álcool (etanol ou metanol), chamada de reação de transesterificação, resultando os compostos conhecidos como ésteres de ácidos graxos (etílicos ou metílicos) (SUCHEK et al 2004). Este biocombustível sintético líquido obtém-se a partir de gorduras naturais como azeites de palma, girassol, colza, soja ou pinhão manso. Também são conhecidos como biogasóleo ou diester (FAO, 2008).

### 2.3 Biocombustíveis no Brasil

O desenvolvimento brasileiro ao longo do século XX foi visível podendo destacar o crescimento industrial, a expansão demográfica acompanhada da rápida taxa de urbanização o que acarretou no aumentando da demanda pelo consumo de energia primária.

A partir de 1970, a série histórica da evolução e consumo de energia e do crescimento populacional indicaram que naquele ano a demanda de energia primária era inferior a 70 milhões de tep (toneladas equivalentes de petróleo), enquanto a população atingia 93 milhões de habitantes. Em 2000 a demanda de energia quase triplicou, alcançando 190 milhões de tep, e a população ultrapassava 170 milhões de habitantes (LIMA et al., 2008).

Em 2006, o petróleo e seus derivados representaram 37,6% da Matriz Energética Brasileira, com redução de 2,8% com relação à estrutura verificada em 2005, mantendo o comportamento verificado desde 1998 quando a participação foi de 46,5% (MME, 2008).

Segundo Oliveira et. al (2008) as primeiras tentativas de obtenção de combustíveis a partir de biomassa ocorreram entre os anos de 1970 e 1980 quando o governo deu início aos programas Pró-álcool que procurava substituir a gasolina por álcool e o Pró-óleo com o intuito de substituir o diesel por derivados de tri-acilglicerídeos. Porém em 1986 com a estabilização do preço do petróleo o governo abandonou o programa Pró-diesel.

Atualmente o governo brasileiro vem adquirindo interesse pela geração de energia a partir de fontes renováveis, principalmente fonte alternativa (eólica, solar e biomassa), impulsionada pela crise energética e o plano de racionamento vivido em 2001 (LIMA et, al., 2008).

Segundo Pousa et. al (2008), no ano de 2002, foi apresentado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) o programa de substituição do diesel de petróleo, O PROBIODIESEL que objetivou a substituição do diesel consumido no Brasil por B5 (95% de diesel e 5% de biodiesel) até o ano de 2005. Retomando assim o programa Pró-óleo que tinha abandonado em 1986 para em 15 anos fazer a substituição para o B20 (que utiliza 80% diesel e 20% de biodiesel).

## 2.4 Biodiesel no Brasil

Segundo Crestana (2005), no Brasil a primeira vez que se falou em biodiesel foi a mais de 30 anos, em 1970, as primeiras experiências teve como obstáculo o preço dos óleos vegetais. A primeira patente de biodiesel no mundo foi registrada em 1980 por Expedito Parente da Universidade Federal do Ceará.

Em 2002, o assunto biodiesel volta a fazer parte da agenda do Governo Federal, através do decreto nº 702 de 30 de outubro de 2002 que escolhe a etanolise como rota principal para a substituição do diesel de petróleo por biodiesel. Em 2003 o governo criou um de Grupo de Trabalho para estudos do biodiesel e em Dezembro de 2003 criou a Comissão Executiva Interministerial e Grupo de Gestão, responsáveis pela implementação de um programa de biodiesel. O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi oficialmente criado por meio do Decreto de 23/12/2003. A Lei n. 11.097/2005 regulamentou a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira (POUSA et. al 2008).

Segundo Viana (2008), até 2005, o Brasil não tinha sequer uma usina de biodiesel e hoje já possui 45 usinas autorizadas pela Agência Nacional de Petróleo - ANP.

O Brasil tem na sua geografia grandes vantagens agronômicas, por se situar em uma região tropical, com altas taxas de luminosidade e temperaturas médias anuais. Associada a disponibilidade hídrica e regularidade de chuvas, torna-se o país com maior potencial para produção de oleaginosas além de possuir uma diversidade de ecossistemas. (LUCENA, 2004).

De acordo com dados do Ministério da Agricultura, cerca de 200 milhões de hectares são ocupados com pastagem hoje no Brasil, sendo que, desse total, entre 50 milhões a 60 milhões de hectares estão degradados. Os produtores brasileiros cultivaram 46,7 milhões de hectares com lavouras de grãos na safra de verão, mostra a mais recente estimativa da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) para a safra 2007/08 (ROCHA, 2008). De acordo com especialistas 19,8 milhões de hectares dos que se encontram na faixa de área degradada podem ser utilizados para o plantio de oleaginosas visando à produção de biodiesel.

Segundo Lovarelli (2005), o Brasil é o único país no mundo com grande capacidade de expandir sua produção de oleaginosas de forma sustentável para a produção de biodiesel. Essa expansão deverá ocorrer a partir de recuperação de áreas já degradadas ou em áreas cujo processo de degradação já se iniciou, em substituição às áreas de pastagem, principalmente reforma de pastos e em áreas de expansão legal dos cerrados no Centro-Oeste.

O país tem hoje 90 milhões de hectares de áreas virgens disponíveis para agricultura, já excluindo áreas de preservação ambiental, e 210 milhões de hectares de pastagens que poderiam ser remanejadas e parcialmente aproveitadas para plantio (FERREIRA, 2008).

#### **2.4.1. Espécies Vegetais com Potencial para Produção de Biodiesel**

Segundo Peres et. al (2005), O potencial brasileiro é muito grande na produção de biocombustíveis com o cultivo de oleaginosas e de cana-de-açúcar, em algumas regiões, como o Nordeste Brasileiro e o Tocantins, podem ser cultivadas algumas oleaginosas como: mamona, amendoim, gergelim, babaçu, pinhão manso e outras.

Segundo Bilich e DaSilva, (2008), as principais fontes para extração de óleo vegetal com potencialidade para o uso na produção de biodiesel são: baga de mamona, polpa do dendê, amêndoa do coco de dendê, amêndoa do coco de babaçu, semente de girassol, amêndoa do coco da praia, caroço de algodão, grão de amendoim, semente de canola, semente de pinhão manso, semente de maracujá, polpa de abacate, semente de linhaça e de nabo forrageiro e entre as plantas nativas pode se contar com o pequi, o buriti e a macaúba entre outras que apresentaram resultados relevantes nos testes laboratoriais.

#### **2.4.2. Pinhão Manso: Uma Alternativa de Matéria Prima para a Produção de Biocombustível**

Segundo Frigo Sato et al. (2008), dentre as culturas com potencial produtivo de óleo para fins combustíveis, o pinhão manso (*Jatropha curcas* L) é a que apresenta o cenário mais positivo, seja pela alta produção de óleo por hectare, ou mesmo pela não concorrência com outros mercados, como ocorre com as outras oleaginosas.

Segundo Drumond (2008), testes conduzidos em área do Escritório de Petrolina da Embrapa a Transferência de Tecnologia apontam a possibilidade de uma safra de Pinhão manso pode alcançar 200-250 kg.ha<sup>-1</sup>, já aos primeiros 7 meses após o plantio.

Em registros de produção de países como Índia e Tailândia, onde o pinhão manso é utilizado para processamento de biodiesel, a colheita do pinhão se dá apenas um ano após o cultivo e pode alcançar, no quarto ano a estabilidade de produção, em torno de 1000 a 2000 kg.ha<sup>-1</sup> (DRUMOND, 2008).

Segundo Drumond (2008), a produção no semi-árido deve atingir esta marca também, e como o agricultor só vai precisar investir uma vez na implantação da cultura, é um índice de produtividade que pode ser considerada excelente nas condições do regime de chuvas irregular do semi-árido nordestino, O pesquisador acredita que a cultura sob irrigação a produtividade por hectare pode dobrar (2000 a 4000 kg.ha<sup>-1</sup>).

O futuro do programa de biodiesel depende especialmente do cultivo de oleaginosas capaz de produzir grande quantidade de óleo e a baixo custo. Desse modo o pinhão manso leva vantagem dentre as outras por ser uma cultura perene, rústica resistente à seca, capaz de produzir mesmo em áreas marginais, além de não concorrem com a cadeia alimenta uma vez que seu óleo não é comestível (DRUMOND, 2008).

Uma das principais vantagens do pinhão manso é o fato de ser uma planta perene, o seu longo ciclo produtivo que pode chegar a 40 anos e manter a média de produtividade de 2 t.ha<sup>-1</sup> (AZEVEDO, 2006). O pinhão manso possui outras vantagens em relação a outras oleaginosas tais como: pode ser usado para recuperação de áreas degradadas, ser usados em áreas marginais e de baixa fertilidade, e em regiões de baixa precipitação, não é necessário mecanização da área a ser plantada, permitem o uso em consórcio com outras



culturas com o feijão, milho, abóbora, melancia, etc. tornando o seu uso mais propício na agricultura familiar.

#### **2.4.2.1. Descrição do Pinhão Manso**

A Família euforbiácea compreende aproximadamente 8000 espécies com cerca de 320 gêneros. O gênero *Jatropha* contém cerca de 160 espécies de plantas onde várias apresentam valor medicinal, ornamental e outras produzem óleo. O nome *Jatropha* é de origem grega que significa iatrós (doutor) e trophé (comida), (NUNES, 2007).

A *Jatropha curcas* é uma oleaginosa considerada arbustiva que pode atingir até 4 metros de altura é popularmente conhecida por: physic nut, purging nut (Inglês) pinhão-manso, pinhão-paraguaio, pinhão de purga, e pinhão de cerca (Brasil) tempate (Hoduras e El Salvador), médicinier, pognon d'Inde, purghere (França) Kadam, (Nepal), yu-lu-tzu (China), mupuluka (Angola), butuje (Nigéria), piñoncillo (México) e Ratanjyot Jangli erandi (Hindi), (NUNES, 2007).

Segundo Coelho et al (2005), o pinhão manso tem como procedência a América do Sul, provavelmente originário do Brasil, onde ocorre de forma dispersa praticamente em todas as regiões. Sendo posteriormente introduzida por navegadores portugueses, no final do século XVIII, nas ilhas de Cabo Verde e em Guiné, de onde mais tarde foi disseminada pelo continente africano.

O Pinhão manso possui folhas alternadas e de pecíolo longo na forma de coração, as inflorescências são em forma de panículas cimeira definida com flores pequenas na cor amarelo-esverdeada, em um mesmo ramo pode ocorrer flores masculinas, flores femininas e flores hermafroditas, possuem também uma floração descontínua com frutos da mesma inflorescência de idades diferentes. Os frutos são cápsulas de cor marrom escuro quando maduro com três sementes escuras e lisas dentro das quais se encontra a amêndoa branca, rica em óleo (COELHO et al, 2005).

A semente pesa de 48 a 72g e é capaz de fornecer de 50 a 52% de óleo quando extraído com solvente e de 32 a 35% quando extraído por prensagem das amêndoas além de

ter 33,7 a 45% de casca, restando à torta como subproduto rico em N, P, K que pode ser utilizado na adubação tanto da lavoura de pinhão manso como em outras culturas (MARTINS et al, 2008).

Segundo Nunes (2007), a seiva (látex) da planta possui propriedades antimicrobianas que é muito utilizada como cicatrizante pela medicina popular e o óleo também utilizado popularmente na confecção de sabão é considerado como o principal produto da planta, este sabão, proporciona efeito positivo na pele provavelmente devido a elevada concentração de glicerina.

### **2.4.3. Poda**

Segundo Sousa (1986), os objetivos da poda podem ser classificados em sete e tem como propósito melhorar alguns aspectos de interesse dos produtores como: conduzir a planta a uma forma desejada; manter a planta com porte conveniente facilitado à colheita e os tratamentos culturais; modificar o vigor da planta; levar a planta a produzir mais e com frutos de melhor qualidade; manter o equilíbrio entre os ramos vegetativos e produtivos ou vice-versa; suprir ramos supérfluos, doentes ou mortos; regular a alternância das safras com a finalidade de manter anualmente colheita média de frutos.

Segundo Ehsen (1987) citado por Seitz (1996), quando se faz a poda provoca-se um desequilíbrio entre a superfície assimilatória da copa (folhas) e a superfície de absorção de água e nutrientes (raízes finas). A tendência da planta é recompor as folhas a partir de gemas epicórmicas (gemmas laterais) que podem estar dormentes desde a formação dos galhos ou troncos ou podem ser produtos de morfogênese, quando ocorre a transformação de células do câmbio em células de brotações dando origem a novos brotos.

Segundo Seitz (1996), a poda severa produz uma grande quantidade de brotos epicórmicos, em algumas espécies estes brotos são indesejáveis, porém em culturas que frutificam em ramos do ano, a exemplo do pinhão manso, é uma brotação que favorece a produção.

#### **2.4.3.1. Aspectos Fisiológicos da Poda**

Segundo Leão e Silva (2003) citado por Silva et al (2006), o estudo da fenologia da planta é de fundamental importância para o planejamento das atividades agrícolas e na fenologia da planta ocorre variação em função do genótipo e das condições climáticas da região e seu estudo visa caracterizar a duração das fases do desenvolvimento e da produção da cultura.

Segundo Larcher (2000), a energia que a planta requer para o desenvolvimento dos brotos e dos primórdios florais é proveniente da atividade fotossintética, da adubação sintética, bem como da imobilização de minerais de reserva da planta.

Trevisan et. al (2003), trabalhando com o metabolismo dos açúcares na cultura da pereira em função da poda relata sobre a importância desses como fonte de energia para o desenvolvimento das plantas, faz se necessário o estudo da resposta das plantas ao serem submetidas a determinadas situações de manejo em relação ao seu desenvolvimento fisiológico.

Dickson (1991) citado por Trevisan et al (2003), observou que a desfolha em plantas lenhosas pode causar fatores de estresse, os quais levam a níveis baixos de reserva de carboidratos na planta, aumentando a suscetibilidade a baixa temperatura, doenças e também diminui a área foliar total da planta e o crescimento das raízes no ciclo seguinte.

Gonçalves et al. (2006), estudando poda e sistema de condução na produção de figos, relatam que as mesmas afetam isoladamente o crescimento total dos ramos. Foi observado que no ciclo de poda 2000/2001, plantas podadas em março e junho de 2000 apresentaram maior crescimento total de ramos em relação a plantas podadas em setembro e dezembro de 2000.

Segundo Dias et al (2003), a prática da desfolha (poda) dos ramos é de grande importância na exploração da cultura, influenciando no fenômeno da diferenciação floral, de maneira a permitir que a produção seja contínua ao longo do ano, inclusive no período de entressafra.

### 2.4.3.2. Tipos de poda

A poda é uma das práticas culturais mais antigas realizada em fruticultura e para produzir os resultados esperados, é importante que seja executada levando-se em consideração a fisiologia e a biologia da planta e seja aplicada com moderação e oportunidade. (VIEIRA JÚNIOR E MELO, 2008)

A poda pode ser classificada como:

- a) Poda de emergência: a poda de emergência é empregada para remover partes da árvore que colocam em risco iminente a integridade física das pessoas e do patrimônio público ou particular, como ramos que se quebraram durante chuva ou vento forte (SEITZ, 1996).
- b) Poda de Formação: A poda de formação é fundamental para a composição da base de sustentação da planta capaz de suportar os ramos produtivos. (NETO, 2008), podendo ser do tipo figueira descrito por Medeiros (1987) citado por Chaves et al (2003), inicia a partir do desponte da muda deixando-a em haste única até os 50 cm do solo, deixando crescer três ramos bem localizados na planta. Na poda seguinte cada ramo é cortado a 20 cm do ponto de inserção no tronco tomando o cuidado se podar logo após uma gema em posição conveniente, são estes ramos que constituirão as novas pernadas. Logo após o início da brotação é realizado uma desbrota, deixando apenas dois brotos vigorosos e bem posicionados em cada uma das pernadas anteriores. A partir da poda seguinte cada ramo crescido no ano deverá ser podado a 10 cm do ponto de inserção e após a brotação deverá ser feito a desbrota deixando novamente apenas dois brotos vigorosos e bem posicionados. Esse processo deve ser feito até atingir 12 brotos por planta, dessa forma os ramos produtivos são duplicados em relação ao ano anterior.

A poda tipo taça simples descrito por Albuquerque et. al (2001) consiste em abrir espaço no centro da copa, retirando os ramos de inserção menor que 45°, melhorando com isso a iluminação no interior da planta.

A poda tipo taça dupla ou piramidal segundo Albuquerque et. al (2001) este tipo de poda deve ser realizada após a planta já ter alcançado o espaço disponível é necessário para poder realizar esse tipo de podas de manutenção conservando o máximo da superfície produtiva da planta.

A poda com 120 cm ou poda de topo segundo Albuquerque et.al (2001) esse tipo de poda é efetuada com a finalidade de manter a altura da planta em um limite pré-estabelecido.

- c) Podas de formas apoiadas: as plantas são sustentadas ou apoiadas em um tutor ou uma armação são utilizadas em frutíferas com: videiras, maracujazeiros, pereira entre outras.
- d) Poda de limpeza e manutenção tem como função a eliminação de ramos secos, de ramos ladrões, ramos doentes, com ataque de pragas ou ervas parasitas, os ramos epicórmicos quando indesejados e os brotos de raiz (SOUSA, 1986).

Segundo Kadir (2003) citado por Caetano et al (2005), podando-se uma larga porção das folhas e ramos dentro da copa, aumenta a penetração da luz solar, que promoverá o desenvolvimento de gemas frutíferas no interior da área da planta. A utilização da poda permite, portanto, adequar a copa da planta para obtenção de máxima produtividade e qualidade do produto colhido (CAETANO et al, 2005).

Segundo Skinner, Camelatto citado por Nienow & Floss, (2002) a fotossíntese é afetada pela quantidade de folha na planta, afetando a frutificação, a qualidade dos frutos e as reservas de carboidratos da planta no início da brotação.

Gonçalves et al. (2006), ao estudar poda e sistema de condução na cultura de figueira, relatam que nos dois ciclos agrícolas estudados o sistema de condução com desponte demonstrou maior volume de crescimento total dos ramos em relação ao desponte.

O auto-sombreamento do dossel provoca um decréscimo na taxa fotossintética média em função do aumento do IAF (Índice de Área Foliar) e reduz a formação de gemas reprodutivas (Jackson, 1980; Bernardes, 1987; Lucchesi, 1987) citado por (CAETANO et al, 2005).

### 3 MATERIAIS E METODOS

O experimento foi conduzido na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sul do estado do Tocantins, em altitude de 280 metros na localização de 11°43'45" de latitude e 49°04'07" de longitude. A classificação climática, segundo (KÖPPEN, 1948), o clima regional é do tipo B1WA'a' úmido com moderada deficiência hídrica, a temperatura media anual é de 29,5°C, com precipitação anual média de 1804 mm, sendo um verão chuvoso e um inverno seco.

As sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) foram fornecidas pela Cooperativa de Orlândia-SP (CAROL). As mudas foram conduzidas em condições de viveiro com sombrite 50%, utilizando-se saquinhos de capacidade de 1 kg com substrato composto por terra preta e composto orgânico na proporção de 2:1. Após dois meses de desenvolvimento e com aproximadamente 30 cm de altura as mudas foram transplantadas para o campo.

A área de plantio definitiva foi preparada por meio de aração e gradagem, sendo corrigida em função da análise do solo. As mudas foram transplantadas para covas de 20 cm de boca e 30 cm de profundidade, com espaçamento de 2 m entre plantas e 2 m entre linhas em dezembro de 2006. Na cova além da adubação com 250g de 20-30-20 de NPK, foi aplicado o produto Regent (princípio ativo fipronil) na proporção 1g para 1 litro de água contra cupim e formigas.

Foram realizadas quatro adubações de cobertura em intervalos de 30 dias após o pegamento das mudas utilizando-se 30g / cova da fórmula 20-05-20 de NPK e também logo após as podas em cada ano agrícola. No período de seca foi realizada uma irrigação de manutenção da cultura duas vezes por semana.

O experimento foi realizado em esquema fatorial 5 X 7, sob um delineamento estatístico em bloco casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram em quatro tipos de poda e uma testemunha sem poda (Tabela 1), e sete períodos de avaliação (colheitas).

### 3.1 Primeiro ano agrícola (2006/2007)

Os diferentes tipos de poda de formação foram executados nos períodos de 10/04/2007 e 30/06/07 (110 e 190 dias após o transplante, respectivamente). No dia 10/09/2007 foi realizada uma poda de limpeza e os períodos de avaliações (colheitas) ocorreram nos períodos de 10/12/2007, 20/12/2007, 30/12/2007, 10/01/2008, 20/01/2008, 30/01/2008 e 20/02/2008 (160, 170, 180, 190, 200, 210 e 230 dias após a poda de formação respectivamente). Para determinar a influencia da poda no desenvolvimento e produção do pinhão manso, avaliaram-se os seguintes parâmetros:

- a) Início da floração, considerado quando ocorria à emissão de duas panículas (cimeira definida) ou cachos com inflorescência em dois ramos diferentes da planta; b) início da frutificação, determinado a partir da formação de frutos (com no mínimo 5 mm de diâmetro) em dois ramos diferentes da planta; c) número médio de cachos por planta; d) número de frutos por cachos (considerando-se aqueles com tamanho maior de 5 mm de diâmetro); e) início e final da colheita e produção de sementes por planta.

Na tabela 1 estão descritos os dados climatológicos dos anos de 2006 e 2007.

**Tabela 1:** Apresentação de dados climatológicos dos anos de 2006 e 2007. Gurupi/TO, 2007

	Meses / 2006					Meses / 2007									
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temperatur															
a (°C)	27,0	26,2	26,4	24,9	25,5	25,5	-	-	-	-	-	27,7	28,3	26,0	25,8
Precipitação (mm)	40,6	26,7	63,2	44,5	42,9	55,1	-	-	-	-	-	0,0	87,6	21,6	68,3

As podas das plantas no segundo foram realizadas nos dias 19 e 20 de maio de 2008 (aos 320 dias após a última poda de formação), com a finalidade de manter as plantas na arquitetura que foi definida no trabalho. O tratamento poda tipo figueira foi realizada no dia 05/04/2008 (aos 275 dias após a última poda de formação). Os parâmetros avaliados foram:

a) Início e final da produção de ramos secundários por planta, sendo o início considerado quando ocorriam duas brotações (maiores de 5 cm de comprimento) em dois ramos diferentes da planta e o final da das emissões de ramos secundários, quando ocorria a última brotação nos ramos produtivos; b) início da floração, considerado quando ocorria à emissão de duas panícula (cimeira definida) ou cachos com inflorescência em dois ramos diferentes da planta; c) Início da frutificação determinado a partir da formação de frutos (com no mínimo 5 mm de diâmetro) em dois ramos diferentes da planta; d) número médio de inflorescência (panículas) por planta; e) números de frutos por cachos (considerando aquele com o tamanho maior de 5 mm de diâmetro); f) área foliar do terço superior da planta, determinado em quatro plantas, por meio da mensuração das folhas (comprimento (C) e largura (L)) médias e grandes contidas nesse estrato, calculando-se a áreas foliar por meio da fórmula ( $A=0,84(C \times L)^{0,99}$ ) proposto por (SEVERINO et al., 2007).

Avaliou-se somente o terço superior da planta, tomando como base o trabalho de Santos (2007) que através de pesquisa com a cultura, constatou que o terço superior das plantas era o mais representativo quanto à formação de folhas, recomendando-o como parâmetro para determinação da área foliar visto a dificuldade numa avaliação não destrutiva. Para analisar o dossel da planta foi considerada a porcentagem ocupada pela projeção da planta numa área de 8,4 m<sup>2</sup>. Para isto foram tiradas fotos digitais de 4 plantas por tratamento (58, 86, 114 dias após poda - DAP) usando como fundo um baner de tecido branco medindo 3,0 m altura 2,8 de comprimento.

As fotos foram transformadas em imagem do formato TIFF e foram analisadas pelo Software SPRING 4.3.3 SPRING (Sistema de Processamento de Informação Georreferenciadas).

O período de coleta dos dados, neste segundo ano agrícola compreendeu somente 114 dias após a poda (DAP), sendo que os dados relativos ao florescimento e frutificação corresponderam à fase inicial do processo reprodutivo da planta.



Todos os dados coletados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e suas médias comparadas pelo teste Scott-knott, ao nível de 5% de probabilidade, através do Software estatístico SISVAR. Sendo que os dados relativos ao segundo ano de crescimento foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$  para atender os pressupostos da análise de variância.

As respostas das variáveis avaliados em cada tipo de poda em função do tempo foram apresentadas através da análise de regressão

Para análise de respostas das variáveis, número de panículas (cimeira) ou inflorescência e número de frutos em função do tempo, nos diferentes tipos de poda, foram realizados primeiramente análise de correlação entre as variáveis (anexo A e B), para logo em seguida verificar testes de ajuste de regressão linear (Anexo C e D). As comparações entre as curvas de regressão foram efetuadas pelo teste t dos coeficientes de regressão, conforme procedimentos do software estatístico Bioestat 5.0.

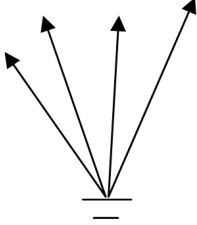

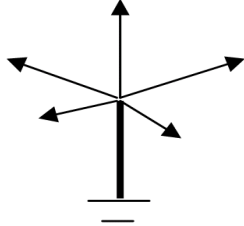

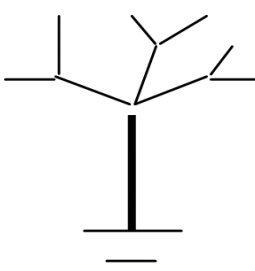

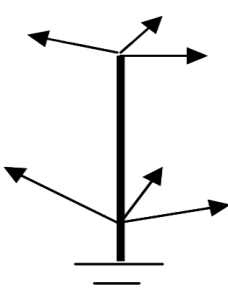

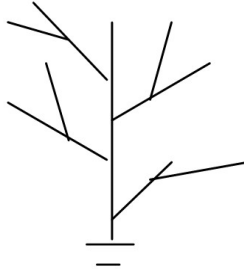

Na tabela 2 estão descritos os dados climatológicos referentes ao ano de 2008

**Tabela 2:** Apresentação dados climatológicos do ano de 2008. Gurupi/TO, 2008

	Meses / 2008								
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
Temperatura (°C)	25,5	24,9	24,8	25,4	24,8	23,3	22,9	25,5	28,0
Precipitação (mm)	41,4	80,5	55,9	52,6	0,3	0,0	0,0	0,0	14,5

Na tabela 3 estão descritos a caracterização dos quatro tratamentos tipos de podas e testemunhas que foram aplicados na cultura do pinhão manso.

**Tabela 3:** Caracterização dos quatro tratamentos tipos de podas e testemunhas aplicados na cultura do pinhão manso. Gurupi/TO, 2008

Tratamentos	Esquema de ilustração	Fotografias digital
<p>T1 - Testemunha;</p> <p>Sem podas (condução em sistema livre);</p>		
<p>T2 - Poda tipo Taça Simples</p> <p>Com 5 pernadas localizadas entre 25 a 40 cm de altura do nível do solo;</p>		
<p>T3 - Poda Tipo Figueira</p> <p>Poda com três pernadas com duplicação em cada pernada realizadas em consecutivas após desenvolvimento dos ramos (tipo figueira);</p>		
<p>T4 - Poda Taça Dupla</p> <p>Poda com quatro pernadas entre 25 a 40 cm de altura do nível do solo com prolongamento da haste principal com uma segunda camada de quatro pernadas localizadas entre 135 a 150 cm do nível do solo</p>		
<p>T5 - Poda de Topo 120 cm</p> <p>Poda da haste principal com 180 cm do nível do solo seguida de podas contínuas em cada ramo lateral quando estes atingirem 120 cm de comprimento;</p>		

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Primeiro ano agrícola (2006/2007)

No primeiro ano foram realizadas duas podas de formação, a primeira aos 110 dias e a segunda aos 190 dias após o transplante das mudas. O período de florescimento iniciou aos 110 dias após a segunda poda de formação e o período de colheita ocorreu entre os 160 dias e 230 dias após a segunda poda de formação.

Na tabela 4 estão representados os dados referentes ao número de cachos por planta para cada tipo de poda, em diferentes períodos de colheita.

**Tabela 4:** Número de cachos por planta para cada tipo de poda, em diferentes períodos de colheita. Gurupi/TO, 2007

Tratamentos	Dias após a Poda											
	160	170	180	190	200	210	230					
T1-Testemunha	5,3 D	8,7 C	11,7 C	16,3 B	20,7 A	22,3 A	23,3 A					
T2-Taça Simples	5,3 C	8,3 C	11,7 B	16,0 A	19,7 A	21,3 A	21,3 A					
T3-Tipo Figueira	4,3 C	6,7 C	11,3 B	16,0 A	18,7 A	21,7 A	21,7 A					
T4-Taça Dupla	3,0 D	6,3 D	10,3 C	14,0 B	18,0 A	21,3 A	21,3 A					
T-5Topo 120 cm	3,7 B	6,7 B	8,0 B	10,7 B	16,0 A	17,0 A	17,0 A					
CV %	<b>13,8</b>											
FTrat.	6,9	n/s										
FDAP	77,1	**										
FTrat. X DAP	0,3	n/s										

Ftrat.= F calculado tratamentos; FDAP= F calculado DAP (dias após plantio). Médias seguidas de letras iguais, maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott. <sup>n/s</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade.

Conforme análise de variância descrita na tabela 4, o efeito poda não foi significativo, entretanto o contrário é válido para o efeito período dentro de cada tratamento. Constatou-se um incremento crescente, significativo ao longo do tempo no número de cachos colhidos em todos os tratamentos até os 200 Dias após poda (DAP), a partir do qual não foram verificadas diferenças estatísticas na produção de cachos. Maiores incrementos nos números de cachos colhidos foram observados entre 180 e 190 DAP. No final do período de colheita (230 DAP) foram colhidos em média para todos os tratamentos 20,9 cachos por planta.

Na tabela 5 estão representados os dados relativos aos números médios de frutos por planta para cada tipo de poda nos diferentes períodos de colheita.

**Tabela 5:** Número médio de frutos por planta para cada tipo de poda nos diferentes períodos de colheita. Gurupi/TO, 2007

Tratamentos	Dias após a Poda													
	160		170		180		190		200		210		230	
	5,1 <sup>1</sup>													
T1-Testemunha	(25,8) <sup>2</sup>	Ca	6,4 (42,1)	Ca	7,3 (50,1)	Ca	9,5 (89,9)	Ba	11,2 (125,3)	Aa	12,1 (146,6)	Aa	12,3 (151,5)	Aa
T2-Taça Simples	5,0 (24,8)	Ba	6,2 (38,5)	Ba	7,8 (60,3)	Ba	9,6 (92,3)	Aa	11,0 (121,1)	Aa	11,3 (128,7)	Aa	11,3 (128,7)	Aa
T3-Tipo Figueira	4,9 (24,7)	Ca	6,4 (41,0)	Ca	8,8 (65,5)	Ba	10,0 (100,4)	Aa	11,5 (130,9)	Aa	11,8 (140,6)	Aa	11,8 (140,6)	Aa
T4-Taça Dupla	4,4 (21,3)	Ba	5,4 (31,5)	Ba	6,3 (43,9)	Ba	8,8 (79,8)	Aa	10,6 (114,1)	Aa	11,3 (130,6)	Aa	11,3 (130,6)	Aa
T-5Topo 120 cm	2,1 (8,1)	Bb	3,7 (19,4)	Ba	4,2 (25,6)	Bb	7,4 (57,2)	Aa	9,5 (91,0)	Aa	9,5 (92,4)	Aa	9,5 (92,4)	Aa
CV %	<b>16,1</b>													
FTrat.	13,9	**												
FDAP	67,5	**												
FTrat. X DAP	0,2	n/s												

<sup>1</sup> Dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ ; <sup>2</sup> Dados Originais; Ftrat.= F calculado tratamentos; FDAP= F calculado DAP (dias após plantio). Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott. <sup>n/s</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade.

Ao contrário do verificado para número de cachos, nesta variável houve efeito significativo dos tratamentos (diferentes tipos de poda) e dos períodos de colheita dentro de cada tratamento. No entanto a interação não foi significativa (tabela 5).

Verificou-se um crescimento no número de frutos colhidos ao longo do tempo para os diferentes tratamentos, sendo significativo até os 190 DAP. Apesar de haver significância entre os diferentes tipos de poda esta só foi constatada no primeiro período de colheita (160 DAP), onde na poda topo 120 cm foi observado o menor número de frutos. Esta menor produção se estendeu até o período final da colheita, no entanto não se diferenciou dos demais tratamentos. Houve uma produção média de 128,7 frutos por planta para todos os tratamentos avaliados. Semelhante ao constatado para o número de cachos (tabela 4) no período de 190 a 200 DAP ocorreu uma maior produção no número de frutos por planta, apesar de não haver diferenças significativas entre os tratamentos ficou evidente que os diferentes tipos de poda provocaram uma diminuição na produção de frutos por planta, quando comparado com a testemunha, sendo este valor bem inferior na poda topo 120 cm, reduzindo em 39 %.

Quando se analisa a produção de sementes por plantas nos diferentes tratamentos (tipos de poda) ao longo do período de colheita (tabela 6), verificou-se o efeito significativo de tratamento e período de avaliação, mas não a sua interação.

**Tabela 6:** Produção de sementes (g) por planta em função dos tipos de poda em cada período de avaliação. Gurupi/TO, 2007

Tratamentos	Dias após a Poda													
	160	170	180	190	200	210	230							
T1-Testemunha	77,7	Ca	111,0	Ca	144,7	Ca	250,3	Ba	316,7	Aa	327,3	Aa	340,7	Aa
T2-Taça Simples	82,0	Da	115,3	Da	159,0	Ca	240,7	Ba	309,0	Aa	323,7	Aa	330,0	Aa
T3-Tipo Figueira	82,3	Da	106,3	Da	164,3	Ca	250,3	Ba	295,3	Aa	315,3	Aa	330,7	Aa
T4-Taça Dupla	58,3	Ca	86,7	Ca	119,7	Ca	187,3	Bb	257,7	Ab	271,3	Ab	276,3	Ab
T-5Topo 120 cm	44,0	Ba	70,3	Ba	95,3	Ba	170,3	Ab	215,0	Ab	231,3	Ab	235,7	Ab
CV %	<b>17,2</b>													
FTrat.	19,2	**												
FDAP	123,0	**												
FTrat. X DAP	0,4	n/s												

Ftrat.= F calculado tratamentos; FDAP= F calculado DAP (dias após plantio); Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott. <sup>ns</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade.

Observaram-se diferenças significativas em relação o período de colheita até 190 DAP. Quando se analisa o efeito dos diferentes tipos de poda dentro de cada períodos de colheita constataram-se diferenças significativas a partir dos 190 DAP. Onde os tratamentos, T1-Testemunha, T2-Taça Simples e T3-Tipo Figueira diferenciaram-se estatisticamente dos tratamentos T4-Taça Dupla e T5-Topo 120 cm., porém não entre si. Esta resposta é válida até o final do período de colheita (230 DAP).

As maiores produções foram constatadas nos três tratamentos anteriormente citado, alcançando em média 333,8 g/planta. Enquanto nos dois últimos tratamentos esta produção foi de 256,0 g/planta em média, o que representou uma redução de 23,3%.

Fazendo uma discussão geral das três variáveis de produção anteriormente analisadas ficou evidente que seus valores quantitativos expressaram uma relação direta e resposta semelhante, uma vez que a produção de sementes está relacionada ao número de cachos por planta que por sua vez determina o número de frutos (tabela 5).

Apesar de não ter sido apresentado em tabelas ou figuras, os cachos em média, possuíam em torno de 4 a 5 frutos em todos os tratamentos. Quando se avalia a produção final se observa que os tratamentos T4-Taça Dupla e T5-Topo a 120 cm, tiveram um menor peso de sementes por planta em relação aos outros. Mesmo se constatando que nas variáveis números de cachos e frutos por planta, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, nos dois tipos de podas referidos anteriormente, estes valores foram mais baixo, o que expressa à relação explicada anteriormente.

Mendonça et al (2008) trabalhando com a altura de poda de formação na cultura de tangerina observaram que no primeiro ano houve redução expressiva no número de frutos por planta e produtividade por área quando mais baixa se realizava o corte da parte aérea das plantas (neste caso de 3 metros para 2 de altura). Segundo Stuchi (1994) citado por Mendonça et al (2008), estudando a produção de plantas cítricas afirma que quanto mais se rebaixa à altura das plantas menores produções acumuladas são observados. O mesmo pode ter ocorrido nesse trabalho com o tratamento topo 120 onde ocorreu uma menor produção final.

Quanto ao período de maior incremento nas variáveis produtivas pode se inferir que este ocorreu entre 190 DAP e 200 DAP. Araújo e Ribeiro (2008) estudando a fenologia do pinhão manso no estado do Piauí constataram que os maiores picos de produção de frutos maduros ocorreram nos meses de fevereiro a abril (época de chuva) e nos meses de agosto a outubro (período seco).

No presente trabalho este período coincidiu com os meses de dezembro a fevereiro (época de chuva), entretanto deve-se considerar que dependendo da época da poda pode haver diferenças nos estádios fenológicos das plantas. Hojo et al (2007), verificaram na cultura da goiabeira antecipação do ciclo da poda à colheita de até 28 dias em função do período da poda. Explicando que os períodos de menores ciclos, tanto a floração quanto a maturação dos frutos foram na época de maiores temperaturas médias e maiores índice de precipitação.

Os resultados demonstram que as plantas produziram em média nos diferentes tipos de podas, incluindo a testemunha, 137,8 frutos por planta, com exceção da poda topo 120 cm onde se verificaram 93 frutos por planta.

Quanto ao número médio de cachos por planta constata-se nas diferentes podas incluindo a testemunha, 22,3 cachos por planta, com exceção na poda topo 120, onde foram produzidos em média 17 cachos por planta.

No presente trabalho as produções obtidas (de 235,7 a 340,7 g/planta) encontram-se na média daquelas obtidas por Saturnino et al (2005), os quais verificaram produções no primeiro ano, de 313 até 402 g/plantas.

Peixoto (1973) citado por Arruda, et al. (2004) afirma que o rendimento dessa cultura varia de 500 a 1.200 kg. ha<sup>-1</sup> de sementes limpas no primeiro ciclo de colheita.

Tendo em vista que em um hectare pode se plantar aproximadamente 2500 plantas no espaçamento utilizado no presente trabalho (2x2), fazendo-se o cálculo no final da colheita do primeiro ano pode se dizer que a produtividade variou de 589,25 kg.ha<sup>-1</sup> no tratamento topo 120 cm a 851,75 kg.ha<sup>-1</sup> na testemunha, por tanto dentro da faixa de valores encontrados por Peixoto.



## 4.2 Segundo ano agrícola (2007/2008)

As podas das plantas no segundo ano agrícola foram realizadas aos 320 dias após a última poda de formação, com a finalidade de manter as plantas na arquitetura proposta anteriormente. No tratamento tipo figueira a poda de manutenção foi realizada aos 275 dias após a última poda de formação visando a padronização entre os tratamentos.

Na figura 1 está ilustrada a área foliar média do terço superior por planta em diferentes períodos após a execução de diferentes tipos de poda incluindo uma testemunha (condução livre).

Conforme pode se observar na figura 1, só foram verificadas diferenças estatísticas significativas para os tratamentos dentro de cada período, onde a poda tipo taça simples e poda tipo topo 120 cm evidenciaram as maiores áreas foliares, não se diferenciando significativamente entre si, e sim com os outros tratamentos. As podas tipo figueira e taça dupla diferenciaram – se tanto da testemunha como dos outros tipos de poda, porém não entre elas. A testemunha apresentou a menor área foliar e se diferenciou significativamente dos outros tratamentos. A resposta descrita anteriormente é válida para todos os períodos avaliados.

Aos 114 DAP foram constatadas áreas foliares de 11.752,6 cm<sup>2</sup>; 9.458,9 cm<sup>2</sup>; 3.883,1 cm<sup>2</sup>; 2.386,4 cm<sup>2</sup> e 488,7 cm<sup>2</sup> para os tratamentos taça simples, topo 120 cm, T4-Taça Dupla, tipo figueira e testemunha, respectivamente.

O estudo do efeito da poda na área foliar pode ser realizado de diversas formas, porém, no pinhão manso que é uma planta perene se torna difícil quantificar este parâmetro através de métodos destrutivos. Sendo assim no presente trabalho tomou como base o terço superior das plantas, conforme sugerido no trabalho de Santos (2007).

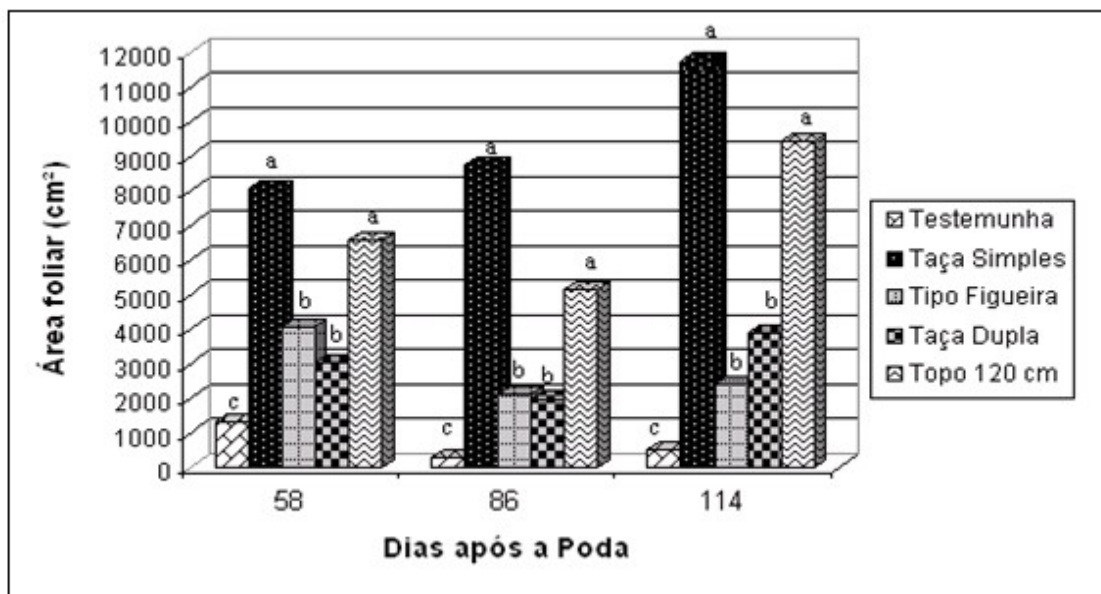


Figura 1: Área Foliar média (cm<sup>2</sup>) do terço superior por planta em diferentes períodos após execução cada período dentro de diferentes tipos de poda, incluindo uma testemunha (sistema Livre) Gurupi/TO,2008. Médias seguidas de letras iguais, minúsculas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott

No período avaliado (58 a 114 DAP) a análise estatística mostra que a testemunha, apresentou a menor área foliar. Já a poda taça simples e topo 120 cm superaram os outros tratamentos. Este período coincidiu com os meses de julho a agosto, período onde foi constatada queda natural nas folhas no tratamento testemunha.

Segundo Neto (2008), o pinhão manso é uma planta caducifólia, as folhas caem em parte ou totalmente quando termina a estação chuvosa ou durante a estação fria, quando a planta entra em um período de repouso. Neste estado a planta permanece até o começo da primavera ou da estação chuvosa. O término do repouso vegetativo é demonstrado com o rápido surgimento dos brotos no ápice dos galhos do ano. Na mesma ocasião do rompimento das folhas surgem também as inflorescências.

Araújo e Ribeiro (2008) verificaram em condições do estado do Piauí (semelhante às condições climáticas do estado do Tocantins) que o pinhão manso apresentava queda de folhas ao longo de todo o ano, no entanto a intensidade foi maior nos períodos seco e chuvoso (Abril a Junho e Setembro a Dezembro, respectivamente). De igual forma, o autor afirma que a planta emite folhas durante todo o ano com maiores picos nos meses de janeiro e de abril a dezembro.

No presente trabalho o período de maior queda de folha foi de junho a agosto (época seca), o contrario do observado por Araújo e Ribeiro (2008), como o período avaliado no presente trabalho coincide com as maiores temperaturas do ano e menores porcentagem de umidade do ar, o que associado à época de poda (início do período seco) pode ter afetado o processo natural da queda de folhas mesmo com o fornecimento de água por meio de irrigação.

Gama et al citado por Araújo e Ribeiro (2008) explicam que, a queda de folhas pode ser um fator indutor de brotamento em algumas espécies, pois esta reduziria a perda de água pela planta, levando à rehidratação dos ramos sem folhas e produção de folhas, mesmo em períodos secos.

Taiz e Zeiger (2004), na maioria das plantas o crescimento da gema apical inibe o crescimento das gemas laterais, fenômeno denominado de domínio apical, causado pela elevada concentração de auxina, hormônio vegetal produzido no ápice caulinar. A remoção do ápice caulinar causado pela poda resulta no crescimento de gemas laterais (brotações). Este fato pode explicar a elevada concentração de ramos e folhas nos tratamentos taça simples e topo 120 cm. explica também o fato da testemunha ter poucos ramos e folha uma vez que não foi realizada poda neste tratamento.

Melo et al (2003) avaliando diferentes genótipos de pinhão manso não verificaram, diferenças significativas expressivas no comprimento e largura de folhas coletadas no terço médio das plantas com valores variando de 10,20 até 12,80 cm para o comprimento e 14,20 até 16,20 cm para a largura.

No presente trabalhos foram verificados (dados não mostrados) em folhas grandes do terço superior da planta, variando de 11,20 até 13,10 cm para largura e 10,50 até 12,00 cm de comprimento e folhas médias de 7,4 até 8,6 cm para comprimento e 7, 8 até 9,2 cm para largura nos períodos avaliados.

Na figura 2 esta representada a porcentagem de dossel projetado calculado através de imagem digital (figura 3) para os diferentes tipos de poda e períodos de avaliação.

A menor porcentagem de dossel foi constatada no tratamento sem poda (testemunha) em todos os períodos avaliados, a qual se diferenciou significativamente com os diferentes tipos de poda. Aos 86 e 114 DAP as podas não se diferenciaram

significativamente entre si. Aos 114 DAP a testemunha apresentava a menor porcentagem (8,8%) de dossel projetado em quanto os diferentes tipos de poda em média apresentavam 38,24% de dossel projetado, o que representa 4,4 vezes a mais em área projetada quando comparada à testemunha. Este volume de folha e ramos pode ser visualizado nas fotos apresentadas na figura 3 (a, b, e c).

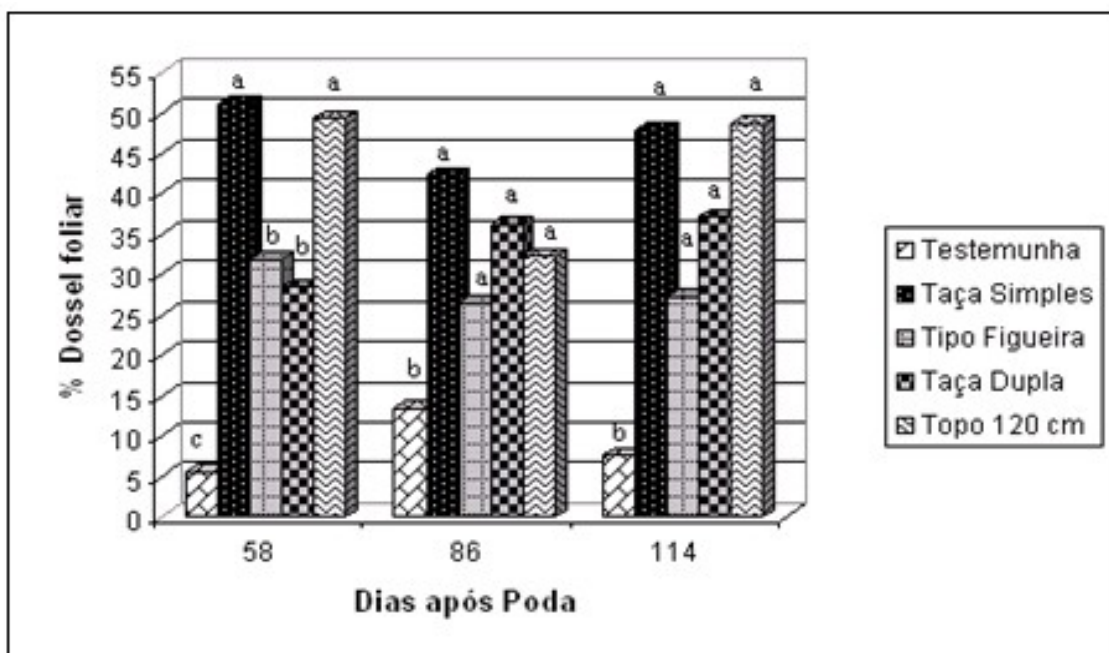


Figura 2: Porcentagem de dossel projetado calculado através de imagem digital para os diferentes tipos de poda e períodos de avaliações médias seguidas de letras iguais, minúsculas dentro de cada período, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott

Os tratamentos taça simples e poda de topo 120 cm a partir dos 86 DAP evidenciaram o maior volume de dossel projetado, mesmo não se diferenciando significativamente dos outros tipos de poda.

A expressão da área foliar foi refletida na média de dossel efetuado através de imagem digitalizada (figura 2 e figura 3). Constatando-se maior porcentagem de cobertura projetada nas podas taça simples, topo 120 cm e taça dupla, evidenciando maior volume ou densidade de copa. Isso pode ser explicado pelo maior estímulo de ramificações produzidas por estas podas, com maior produção de folhas, fato que pode ser observado na tabela 5.

Gonçalves et al. (2006), ao estudar poda e sistema de condução na cultura de figueira, relataram que nos dois ciclos agrícolas estudados o sistema de condução com desponte demonstrou maior volume de crescimento total dos ramos. O mesmo foi observado nos tratamentos poda tipo taça simples, taça dupla e poda topo 120 cm onde (figura 2).

Dalchiavon et al (2008), estudando a cultura do Pinhão Manso em condições do estado de Mato Grosso verificaram no primeiro ano em plantas com crescimento livre, uma variação de 12 a 22 ramos secundários por planta. No presente trabalho constatou que no segundo ano de avaliação as plantas conduzidas em sistema livre (testemunha) tiveram uma média de brotação de 33,7 ramos até o final do período avaliado (114 DAP).

A ramificação do pinhão manso segue as características de ramificações em dicásio, onde a ramificação principal após a primeira inflorescência dá origem a emissão de dois novos ramos secundários, que se tornam ramos axilares até o surgimento de novas inflorescências, que por sua vez impedem novamente o crescimento apical surgindo dois novos ramos, os ramos terciários. (VIDAL E VIDAL, 2000).



Trat. 1 – Testemunha  
Foto digital (58 DAP)



Trat. 1 – Testemunha  
Imagem projetada (58 DAP)



Trat. 2 – Poda Taça Simples  
Foto digital (58 DAP)



Trat. 2 – Poda Taça Simples  
Imagem projetada (58 DAP)



Trat. 3 – Poda Figueira  
Foto digital (58 DAP)



Trat. 3 – Poda Figueira  
Imagem projetada (58 DAP)



Trat. 4 – Poda Taça Dupla  
Foto digital (58 DAP)



Trat. 4 – Poda Taça Dupla  
Imagem projetada (58 DAP)



Trat. 5 – Poda Topo 120 cm  
Foto digital (58 DAP)



Trat. 5 – Poda Topo 120 cm  
Imagem projetada (58 DAP)

Figura 3: Foto digital e projeção de imagem de dossel dos diferentes tipos de poda ao longo do período de avaliação. Foto retirada em 18/07/2008 (58 DAP). Gurupi/TO, 2008 Fonte: BRITO, J.F.



Trat. 1 – Testemunha  
Foto digital (86 DAP).



Trat. 2 – Poda Taça Simples  
Foto digital (86 DAP).



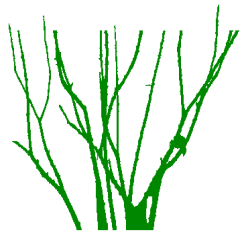
Trat. 3 – Poda Figueira  
Foto digital (86 DAP)



Trat. 4 – Poda Taça Dupla  
Foto digital (86 DAP)



Trat. 5 – Poda Topo 120 cm  
Foto digital (86 DAP)



Trat. 1 – Testemunha  
Imagem projetada (86 DAP)



Trat. 2 – Poda Taça Simples  
Imagem projetada (86 DAP)



Trat. 3 – Poda Figueira  
Imagem projetada (86 DAP)



Trat. 4 – Poda Taça Dupla  
Imagem projetada (86 DAP).



Trat. 5 – Poda Topo 120 cm  
Imagem projetada (86 DAP)

Figura 3b: Foto digital e projeção de imagem de dossel dos diferentes tipos de poda ao longo do período de avaliação. Foto digital tirada em 16/08/2008 (86 DAP). Gurupi/TO, 2008 Fonte: BRITO, J.F.



Trat. 1 – Testemunha  
Foto digital (114 DAP).



Trata. 2 – Poda Taça Simples  
Foto digital (114 DAP).



Trat. 3 – Poda Figueira  
Foto digital (114 DAP).



Trat. 4 – Poda Taça Dupla  
Foto digital (114 DAP).



Trat. 5 – Poda Topo 120 cm  
Foto digital (114 DAP).



Trat. 1 – Testemunha  
Imagem projetada



Trat. 2 – Poda Taça Simples  
Imagem projetada



Trat. 3 – Poda Figueira  
Imagem projetada



Trat. 4 – Poda Taça Dupla  
Imagem projetada F



Trat. 5 – Poda Topo 120 cm  
Imagem projetada

Figura 3c: Foto digital e projeção de imagem de dossel dos diferentes tipos de poda ao longo do período de avaliação. Foto digital tirada em 14/09/2008 (114 DAP). Gurupi/TO, 2008 Fonte: BRITO, J.F.



Na tabela 7 encontram – se os dados relativos ao número médio de ramificações secundárias por planta nos diferentes tratamentos avaliados em diferentes períodos após a poda.

**Tabela 7:** Número médio de ramificações secundárias por planta nos diferentes tratamentos (tipos de poda) avaliados em diferentes períodos após a poda. Gurupi/TO, 2008

Tratamentos	Dias após a Poda							
	4		10		16		22	
T1-Testemunha	33,7	Aa	33,7	Ab	33,7	Ab	33,7	Ab
T2-Taça Simples	0,3	Cc	38,3	Bb	70,7	Aa	71,0	Aa
T3-Tipo Figueira	13,0	Ab	13,3	Ac	13,3	Ac	13,3	Ac
T4-Taça Dupla	0,3	Cc	56,0	Ba	76,0	Aa	76,3	Aa
T-5Topo 120 cm	0,0	Cc	40,3	Bb	68,7	Aa	69,7	Aa
CV %	<b>19,1</b>							
FTrat.	53,3	**						
FDAP	118,9	**						
FTrat. X DAP	20,3	**						

Ftrat.= F calculado tratamentos; FDAP= F calculado DAP (dias após plantio); Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott. <sup>ns</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade.

O efeito das podas e dos períodos avaliados assim como a sua interação foi altamente significativo.

Nos tratamentos testemunha e poda tipo figueira não foram constatados diferenças significativas quanto à produção de número de ramos secundários por planta ao longo tempo, mantendo-se uma constância de 33,7 e 13,3 ramos secundários por planta respectivamente. Em relação à poda tipo figueira este comportamento pode ser explicado pelo fato da poda ter si realizado 45 dias antes das demais, visando manter o a estrutura proposta pelo trabalho, assim quando se iniciou as avaliações o número de ramificações secundárias estava definido.

As podas T1-Taça Simples, T4-Taça Dupla e T5-Topo 120 cm somente apresentaram diferenças estatísticas significativas até o período de 10 dias após a poda. Após esta data não foram observados diferenças estatísticas no numero de ramos secundários emitidos.

Quando se avalia os tratamentos dentro de cada período de tempo constatou-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que aos 4,

16 e 22 DAP os tratamentos T1-Taça Simples, T4-Taça Dupla e poda de T5-Topo 120 cm não diferiram entre si e aos 22 DAP, no final da avaliação os tratamentos taça simples, taça dupla e poda topo 120 cm apresentaram a maior emissão de ramos secundários em média 72,3 por planta, enquanto que na testemunha e na poda figueira verificaram-se a menor quantidade de ramos secundários (33,6 e 13,3 respectivamente) diferenciando-se estatisticamente entre si e com os outros tratamentos.

Na tabela 8 estão apresentados os dados relativos ao número de panículas (Cimeira definida) ou inflorescências por planta em função dos diferentes tipos de podas em diferentes períodos de avaliação.

O efeito de tratamentos e de período de avaliação foi significativo, porém sua interação não.

A geração de panículas por plantas para cada tipo de poda (tabela 8) incluindo a testemunha nos diferentes períodos só foi significativo após dos 80 dias de avaliação, com exceção do tratamento T1-Taça Simples. Quando se compara o efeito da poda dentro de períodos, verifica-se que a diferença significativa se deu após os 49 dias de avaliação.

No último período de avaliação (114 DAP) os tratamentos T1-Taça Simples, T-4-Taça Dupla e T5-Poda Topo 120 cm, foram os que apresentaram maiores números de panículas por planta, porém não se diferenciaram estatisticamente entre si. Os menores valores foram constatados na testemunha e na poda tipo figueira os quais não diferiram significativamente entre si.

Na tabela 9 descreve-se o número de frutos por planta nos diferentes períodos avaliados em função do tipo de poda.

**Tabela 8:** Números de panículas (Cimeira definida) ou inflorescências por planta em função dos diferentes tipos de podas em diferentes períodos de avaliação. Gurupi/TO, 2008

Tratamentos	Dias após a Poda													
	40		49		65		71		80		103		114	
T1-Testemunha	0,7 (0,0)	Ba	0,7 (0,0)	Ba	0,7 (0,0)	Bb	0,7 (0,0)	Bb	0,7 (0,0)	Bb	0,9 (0,3)	Bd	1,4 (1,7)	Ab
T2-Taça Simples	0,9 (0,3)	Ca	1,1 (0,7)	Ca	1,1 (1,3)	Ba	1,5 (1,7)	Ba	1,7 (2,3)	Ba	2,6 (6,3)	Aa	2,8 (7,7)	Aa
T3-Tipo Figueira	1,0 (0,7)	Ba	1,0 (0,7)	Ba	1,0 (1,0)	Ba	1,0 (0,7)	Bb	1,0 (0,7)	Bb	1,4 (1,7)	Ac	1,5 (2,0)	Ab
T4-Taça Dupla	1,1 (0,7)	Ba	1,3 (1,3)	Ba	1,3 (1,3)	Ba	1,5 (1,7)	Ba	1,4 (1,7)	Ba	2,6 (5,0)	Ab	2,5 (5,7)	Aa
T-5Topo 120 cm	1,1 (0,7)	Ca	0,9 (0,3)	Ca	0,9 (0,3)	Cb	0,9 (0,3) <sup>2</sup>	Cb	1,0 (0,7)	Cb	1,9 (3,3)	Bb	2,3 (5,0)	Aa
CV %	<b>23,1</b>													
FTrat.	102,5	**												
FDAP	24,3	**												
FTrat. X DAP	1,8	n/s												

Ftrat.= F calculado tratamentos; FDAP= F calculado DAP (dias após plantio); Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott. <sup>ns</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade.

O efeito de tratamento e período de avaliação foram estatisticamente significativo, porém sua interação não.

Segundo os dados apresentados só foram verificados diferenças estatísticas significativas nos períodos de avaliação, para a poda T1-Taça Simples, aos 114 DAP. Os diferentes tipos de poda e testemunha somente evidenciaram diferenças significativas entre si no final do período avaliado (114 DAP). Sendo que na poda taça simples constatou-se o maior número de frutos por planta (5,3) o qual se diferenciou significativamente dos outros tratamentos. A testemunha apresentou o menor número de frutos por planta. Os outros tipos de poda não se diferenciaram estatisticamente entre si produzindo em média 3,3 frutos por planta.

Uma vez que o período de avaliação do segundo ano de crescimento foi somente de 114 DAP os dados podem ser considerados iniciais, sem evidencia de diferenças entre os tratamentos até o momento.

A maior força de produção de panícula por planta iniciou-se em todos os tratamentos a partir dos 80 DAP (tabela 6) evidenciando um crescimento linear ascendente no tempo, conforme observado na figura 4.

Aos 114 DAP a maior produção de panículas no período avaliado foi constatada em ordem hierárquica nas podas tipo taça simples, T4-Taça Dupla e topo 120 cm.

A formação de frutos apresentou também um crescimento ascendente ao longo do período avaliado, em maior grau na poda T1-Taça Simples. No entanto é difícil emitir qualquer comentário a respeito uma vez que as plantas continuarão produzindo flores e frutos, podendo apresentar uma resposta diferenciada ao longo deste período. Não pode ser desconsiderado que o pinhão manso é uma planta de floração monóica, apresentando na mesma planta, flores masculinas e femininas. A fertilização por tanto é altamente dependente de insetos polinizadores, o que poderá ocasionar diferenças nos valores de frutos por planta.

**Tabela 9:** Números de frutos por plantas nos diferentes períodos avaliados em função do tipo de poda. Gurupi/TO, 2008

Tratamentos	Dias após a Poda													
	40		49		65		71		80		103		114	
T1-Testemunha	0,7 (0,0)	Aa	0,7 (0,0)	Aa	0,7 (0,0)	Aa	0,7 (0,0)	Aa	0,7 (0,0)	Aa	0,9 (0,3)	Aa	1,0 (0,7)	Ac
T2-Taça Simples	0,7 (0,0)	Ba	0,7 (0,0)	Ba	0,9 (0,3)	Ba	1,2 (1,0)	Ba	1,0 (0,7)	Ba	1,4 (1,7)	Ba	2,4 (5,3)	Aa
T3-Tipo Figueira	0,7 (0,0)	Aa	1,1 (1,0)	Aa	1,3 (2,0)	Aa	1,4 (2,3)	Aa	1,4 (2,7)	Aa	1,5 (3,0)	Aa	1,6 (3,7)	Ab
T4-Taça Dupla	0,7 (0,0)	Aa	0,7 (0,0)	Aa	0,9 (0,3)	Aa	1,1 (0,7)	Aa	0,9 (0,3)	Aa	1,3 (1,3)	Aa	1,8 (3,3)	Ab
T-5Topo 120 cm	0,7 (0,0)	Aa	0,7 (0,0)	Aa	0,7 (0,0)	Aa	0,9 (0,3)	Aa	0,9 (0,3)	Aa	1,2 (1,7)	Aa	1,5 (3,0)	Ab
CV %	<b>50,7</b>													
FTrat.	11,9	**												
FDAP	3,4	**												
FTrat. X DAP	0,3	n/s												

Ftrat.= F calculado tratamentos; FDAP= F calculado DAP (dias após plantio); Médias seguidas de letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott. <sup>ns</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade.

Dados mais consistentes quanto ao efeito das podas em plantas de pinhão manso deverão ser alcançados em anos subseqüentes, devendo-se realizar trabalhos com épocas diferentes de poda, visto que Mendonça et al (2008), verificaram que as diferenças constatadas na produção de plantas de Tangerinas no primeiro ano de poda, desaparecem no terceiro ano de produção. O mesmo pode ocorrer com a cultura do pinhão manso uma vez que a cultura com apenas dois anos ainda não estabilizou a produção.

Na figura 4 estão representados os ajustes de regressão linear para variável número de panículas por plantas, em função do tempo de avaliação após a poda, nos diferentes tipos de poda incluindo a testemunha. Através do qual se procura observar a tendência na produção nos números de panículas ao longo do tempo, nos diferentes tratamentos.

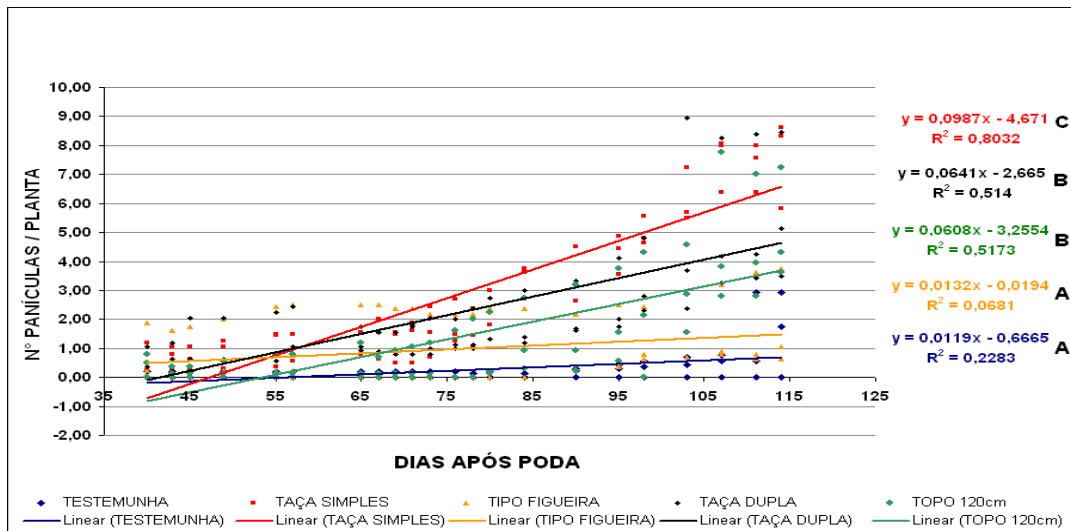


Figura 4: Ajustes de regressão linear (teste de paralelismo) para o variável número de panículas por planta em função do período de tempo após a poda, para os diferentes tratamentos avaliados. Gurupi./TO, 2008.

**Tabela 10:** Comparação das curvas de regressão linear pelo teste t, entre os diferentes tipos de poda, em relação ao número de Panículas (cimeira) por planta em função ao tempo de colheita. Gurupi/TO, 2008

TIPOS DE PODA					
Coeficiente de regressão	Testemunha	Taça Simples	Tipo Figueira	Taça Dupla	Topo 120 cm
T1-Testemunha	-	-	-	-	-
T2-Taça Simples	0,0001**	-	-	-	-
T3-Tipo Figueira	0,0825(ns)	0,7942(ns)	-	-	-
T4-Taça Dupla	0,0001**	0,0276**	0,557(ns)	-	-
T-5Topo 120 cm	0,0041**	0,1208(ns)	0,628(ns)	0,8656(ns)	-

<sup>ns</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste “t”.

Observou-se uma tendência de crescimento em todos os tratamentos sendo em maior grau para as curvas correspondentes às podas T1-Taça Simples, T4-Taça Dupla e poda topo 120 cm, nesta ordem. No entanto quando se fazem análises estatísticas entre as curvas (tabela 10) através do teste “t” dos coeficientes de regressão, observa-se que o comportamento da poda T1-Taça Simples diferiu estatisticamente dos outros, indicando não paralelismo (ou seja, se cruzam em algum ponto) ou ângulo de inclinação são diferentes, (Valor b(x) da equação). Já quando se compraram entre si as curvas relativas às podas taça dupla e poda topo 120 cm, e entre as podas tipo figueira e testemunha verifica-se que não diferenciam estatisticamente entre si (tabela: 10), indicando paralelismo entre elas (ângulo de inclinação semelhante) evidenciando resposta semelhante no comportamento da produção de panículas no tempo.

Na figura 5 representa-se a comparação entre curvas de regressão linear (teste de paralelismo) na relação tempo e número de frutos por planta em diferentes tipos de poda.

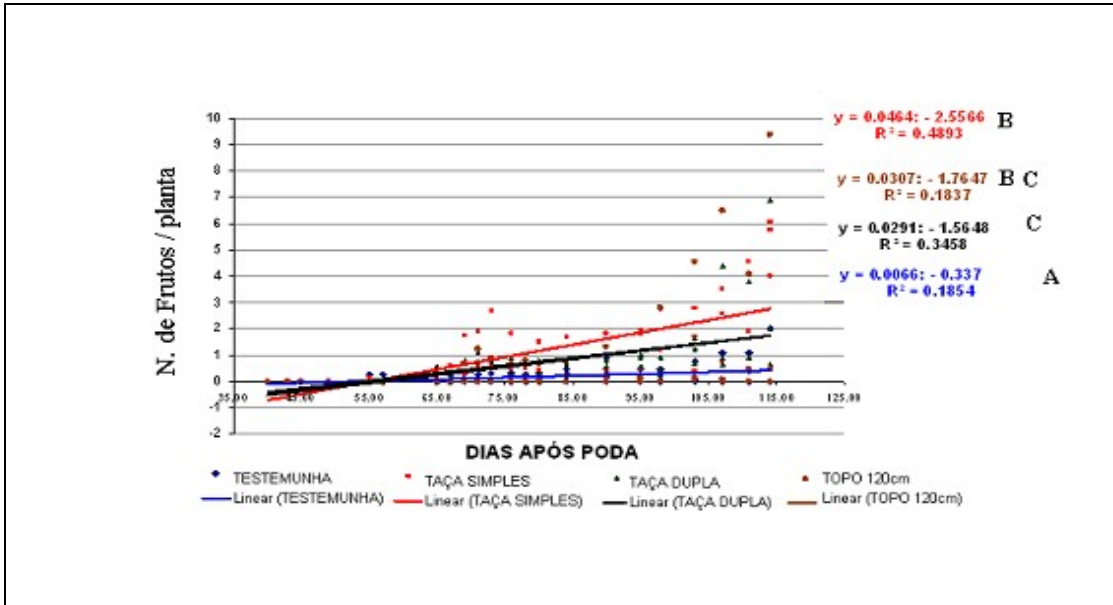


Figura 5: Comparação entre curvas de regressão linear (teste de paralelismo) na relação tempo número de frutos por planta em diferentes tipos de poda. Gurupi/TO, 2008.

A poda tipo figueira não foi incluída no gráfico uma vez que o teste de correlação linear apesar de significativo apresentou um coeficiente de correlação muito fraco. Observa-se na figura 5 uma tendência crescente na produção do número de frutos por planta com o aumento dos dias após a poda.

A poda T1-Taça Simples e topo 120 cm manifestaram a mesma taxa de resposta para acréscimo semelhante no período do tempo após a poda, fato evidente pelo paralelismo entre as curvas, ou seja, não existem diferenças entre as inclinações das retas de regressão, comprovando pela não significância expressa na tabela 11.

O teste de paralelismo entre curvas (tabela 11) indica que a resposta quanto ao número de frutos por planta em relação ao tempo, são semelhantes, nas curvas relativas às podas taça simples e poda topo 120 cm. A mesma resposta é válido para as curvas relativas às podas topo 120 cm e T4-Taça Dupla. A testemunha teve resposta diferenciada de todos os outros tratamentos, ou seja, possui um ponto de intersecção com todas as outras curvas.



**Tabela 11:** Comparação das curvas de regressão linear pelo teste t, entre os diferentes tipos de poda, em relação ao número de frutos por planta em função ao tempo de colheita. Gurupi/TO, 2008

TIPOS DE PODA					
Coefficiente de regressão	Testemunha	Taça Simples	Tipo Figueira	Taça Dupla	Topo 120 cm
T1-Testemunha	-	-	-	-	-
T2-Taça Simples	0,0001**	-	-	-	-
T3-Tipo Figueira	0,8505(ns)	0,0001**	-	-	-
T4-Taça Dupla	0,0001**	0,0005**	0,0001**	-	-
T-5Topo 120 cm	0,0001**	0,0001**	0,0001**	0,7612(ns)	-

<sup>ns</sup> não significativo. \* significativo a 5% de probabilidade, \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste “t”.

Pode ser visualizado ainda na figura 5 que a partir dos 65 DAP ocorreu um incremento na produção de números de frutos maior na poda taça simples, T4-Taça Dupla seguida da testemunha e topo 120 cm.

## 5 CONCLUSÃO

No primeiro ano agrícola a realização da poda nos ramos do pinhão manso não apresentou melhoria na produção de sementes, as maiores produções foram constatadas nos tratamentos T1-Testemunha, T2-Taça Simples e T3-Tipo Figueira.

O tipo de poda influencia na quantidade de área foliar e também na % de dossel projetado e o maior incremento de área foliar ocorreu nas podas T2-Taça Simples, T5-Topo 120 cm e o maior incremento de porcentagem de dossel ocorreram na T2-Taça Simples, poda T5-Topo 120 cm e T4-Taça Dupla.

Existe uma tendência crescente no segundo ano agrícola, tanto na produção de panículas como na produção de frutos em função do tipo de poda, observado durante o período de avaliação, o maior incremento na produção de panículas ocorreu nos tratamentos T4-Taça Dupla e T2-Taça Simples enquanto que para produção de fruto ocorreram nos tratamentos T5-Topo 120 cm e T2-Taça Simples.

## ANEXO

**Anexo A:** Correlação linear para número de Panículas em função do tempo em diferentes tipos de poda. Gurupi-TO, 2008

Teste de correlação linear para número de panículas em função do tempo

Tipo de poda	Coefficiente de determinação (r)	% de significância (p)
T1-Testemunha	0,48	0,01
T2-Taça Simples	0,90	0,01
T3-Tipo Figueira	0,26	0,034 (ns)
T4-Taça Dupla	0,72	0,01
T-5Topo 120 cm	0,72	0,01

**Anexo B:** Correlação linear para número de frutos em função do tempo em diferentes tipos de poda. Gurupi-TO, 2008

Teste de correlação linear para número de frutos em função do tempo

Tipo de poda	Coefficiente de determinação (r)	% de significância (p)
T1-Testemunha	0,43	0,03
T2-Taça Simples	0,43	0,03
T3-Tipo Figueira	0,70	0,01
T4-Taça Dupla	0,25	4,0 (ns)
T-5Topo 120 cm	0,58	0,01
T1-Testemunha	0,43	0,03

**Anexo C:** análise de variância para panículas para os diferentes tipos de poda e testemunha Gurupi-TO, 2008.

<b>Teste de regressão linear para os diferentes tratamentos quanto ao parâmetro produção de panícula tipo ciméria</b>						
Fonte de variação F.V	G.L.	QM testemunha	QM taca Simples	QM tipo figueira	QM taça dupla	QM poda topo 120 cm
Regressão linear	1	4,539**	311,24**	5,55*	131,6**	118,07**
Erro	64	0,24	1,19	1,18	1,94	1,72

**Anexo D:** análise de variância para produção de frutos para os diferentes tipos de poda e testemunha Gurupi-TO, 2008.

<b>Teste de regressão linear para os diferentes tratamentos quanto ao parâmetro produção de frutos</b>						
Fonte de variação F.V	G.L.	QM testemunha	QM taca Simples	QM tipo figueira	QM taça dupla	QM poda topo 120 cm
Regressão linear	1	1,38**	68,85**	53,86**	27,11**	30,20**
Erro	64	0,94	1,12	12,31	0,80	2,10

## 6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, J. A. S. de; MOUCO; M. A. do C.; Poda da Mangueira; Petrolina-Pe; EMBRAPA SemÁrido,. **Circular Técnica**, **64**; 2001

AMORIM, P. Q. R. de; de Perspectiva histórica da cadeia da mamona e a introdução da produção de biodiesel no Semi-Árido Brasileiro sob o enfoque da teria dos custos de transação; **Monografia**- Piracicaba; São Paulo; Brasil; 2005

ARAÚJO, E. C.E.; RIBEIRO, A.M.B.; Avaliação Ficológica de Pinhão manso (*Jatropha Curcas* L) no Município de Teresina – PI. **Anais** de congresso de oleaginosas 2008

ARRUDA, F. P. de; BELTÃO, N. E. M; ANDRADE, A. P.de; PRERIRA, W. E. SEVERINO, L. S.; Cultivo de Pinhão Manso (*Jatropha curca* L.) como alternativa para o sei-árido nordestino; Rev. Brás. ol. fibros.; Campina Grande; v. 8; n.1; p. 789-799; jan-abr. 2004.

AZEVEDO, H., 2006. “**Pinhão manso é lançado pelo presidente Lula como opção para o biodiesel – Vegetal é de fácil cultivo**”. Hoje em Dia, 8 a 14/01/2006, Brasília-DF.

BARROS, E. V. A matriz energética mundial e a competitividade das nações: bases de uma nova geopolítica; **ENGEVISTA**, v. 9, n. 1, p. 47-56, junho 2007.

BILICH, F.; DaSILVA, R. ; Análise da produção de biodiesel utilizando multicriterio; Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/agricultura/AnalisePotencial.pdf> acesso em 30/09/2008

BRANCA, M. O. M.; Biocombustíveis; Ecologia hoje; Disponível em < <http://www.biologo.com.br/ecologia/ecologia8.htm> > acesso em 25/10/2008.

CAETANO, L. C. S.; CAEVALHO, A. JR. C.; CAMPOSTRINE, E.; SOUSA, E. F.; MURAKAMI, K. R. NAOMI.; CEREJA. B. S.; Efeito do Número de Ramos Produtivos Sobre o Desenvolvimento da Área Foliar e Produtividade da Figueira; Rev. **Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 3, p. 426-429, Dezembro 2005

CHAVES, A; Figueira cv. Roxo de Valinhos submetidas a diferentes época de poda e número de ramos combinado com espaçamentos, em ambiente protegido; **Dissertação de Mestrado em Agronomia**; Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária de Passo Fundo;2003

COELHO FILHO, M. A.; ANGELOCCI, L. R.; VASCONCELOS, M. R. B.; COELHO, E. F.; Estimativa da Área Foliar de Plantas de Lima Ácida 'Tahiti' Usando Métodos Não-Destrutivos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 27, n. 1, p. 163-167, Abril, 2005.

CRESTANA. S. Matérias - primas para produção do biodiesel: priorizando alternativas. **Palestra Embrapa**, São Paulo, 2005.

DALCHIAVON, F. C.; DALLACORT, R.; NEID, A.H.; VENDRÚSCULO, M.; COLLETI JUNIOR, A.; CABRAL, E. da P.; Geraldi, L.; Características agrônômicas no desenvolvimento inicial de plantas de *Jatropha curcas* L. Disponível em < <http://www.seplan.go.gov.br/energias/evento.asp> > acesso em 06/11/2008.

DIAS, N.O.; MATSUMOTO, S.N.; REBOUÇAS, T. N.H.; VIANA, A.E.S.; JOSE, A.R.S.; SOUZA, I.V.B.; Influencia da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.); **Rer. Brás. Frutic.** Jaboticabal – SP; v. 25; n.1; p. 100-103; Abril 2003.

DRUMOND, M.; Embrapa avalia potencial do pinhão manso para biodiesel; Embrapa - Segunda 23 abril 2007 FONTE: [http://www.pinhaomanso.com.br/noticias/jatropha/r1\\_embrapa\\_avalia\\_potencial\\_pinhao\\_manso\\_biodiesel\\_23\\_04\\_07.html](http://www.pinhaomanso.com.br/noticias/jatropha/r1_embrapa_avalia_potencial_pinhao_manso_biodiesel_23_04_07.html); Disponível em <<http://www.pinhaomanso.com.br/>> acesso em 06/11/2008.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; disponível < [http://www.luxmagna.pt/forums/index.php/topic,29.0/prev\\_next,next.html#new](http://www.luxmagna.pt/forums/index.php/topic,29.0/prev_next,next.html#new) > acesso em 25/10/2008

FERREIRA, P.; Fertilbom faz biodiesel 100% renovável com tecnologia própria – Inovações em pauta disponível em <[http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/terceira\\_edicao/inovacao\\_em\\_pauta3\\_44a47.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/terceira_edicao/inovacao_em_pauta3_44a47.pdf)> acesso em 25/10/2008.

FRIGO SATO, M.; BUENO, O. de C.; ESPERANCINI, M. S.T.; FRIGO, E. P.; KLAR, A. E.; Análise energética do primeiro ano de cultivo do pinhão manso em sistema irrigado por gotejamento; **Irriga, Botucatu**; v. 13; n. 2; p. 261-271; abril-junho, 2008.

GONÇALVES, C.A.A.; LIMA, L.C.de O.; LOPES, P.S.N.; SOUZA, M.T. de; Poda e sistemas de condução na produção de figos verdes; **Pesq. Agropec. Brás.**; Brasília; v.41; n.6; p. 955-961; jun.2006

HOJO, R. H.; CHALFUN, N. N. J.; DOLL HOJO, E. T.; SOUZA, H. A. de.; PAGLIS, C. M.; JOSÉ, A. R. S.; Caracterização fenológica da Goiabeira “Pedro Sato” sob diferentes épocas de poda. **Rev. Bras. Frut. Jaboticaba** SP; v. 29; n.1; p.020-024; Abril, 2007.

IEA -International Energy Agency, 2007; Relatório 2007; Disponível em <<http://www.iea.org/>> acesso em 23/10/2008

JOEL (jFros web máster) disponível em < <http://forum.g-sat.net/showthread.php?t=132873> > acesso em 16/11/08

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos, SP. Ed. Rima. 2000. 531.

LIMA, D.O.; SOGABE, V.P.; CALARGE, T.C.C.; Uma análise sobre o mercado mundial do biodiesel; In: **Anais** do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural; Rio Branco-Acre; 20 a 23 de julho de 2008.

LOVATELLI, C.; Agroenergia Uma opção estratégica para o Brasil: Motivações para o uso de bicompostíveis; **Revista Política Agrícola**; Ano XIV – Nº 4 – Out./Nov./Dez. 2005.

LUCENA, T.K. de; O BIODIESEL NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA; **Monografia** de bacharelado da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia; 2004.

MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; CAVASINI, R.; Temperaturas e substrato para o teste de germinação de sementes de pinhão-manso; **Ciênc. agrotec.**; Lavras, v.32; n. 3; p. 863-868; maio/jun.; 2008.

MELO, M.F.de V.; SANTOS, H. O. dos; SOUZA, E. M. de.; SILVA-MANN, R.; Descritores morfológicos de acessos de *Jatropha curcas* L. Do banco ativo de germoplasma da Universidade Federal de Sergipe; Disponível em < <http://www.pinhaomanso.com.br/> > acesso em 25/10/ 2008.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J.D.; NETO, S. E. de A.; RUFINI, J. C. M.; Produção de Tangerina “Ponkan” após poda de recuperação. **Cienc. Agrotec.** V. 32, n.1, p. 103-109, Jun/Fev.; 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME; BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL 2007 | ano base 2006; EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE Disponível em <[http://www.mme.gov.br/site/menu/select\\_main\\_menu\\_item.do?channelId=1432&pageId=14493](http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432&pageId=14493)> acesso em 07/11/2008

NETO, M. C.; Pinhão – Manso: Características Botânicas (2007) Disponível em <<http://brasilbio.blogspot.com/2007/11/caractersticas-botnicas.html>> Acesso em 11/05/2008.

NETO, M. T. de C.; Poda de Formação da Mangueira; Comunicado Técnico nº5 Abril/2004 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Mandioca e Fruticultura; Disponível em < [http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto\\_em\\_foco/manga\\_5.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto_em_foco/manga_5.pdf) > acesso em 07/11/2008.

NIENOW, A. A.; FLOSS, L. G. Floração de Pessegueiro e Nectarineiras no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Influenciada pelas Condições Meteorológicas; Revista **Ciência Rural**; v. 32; n. 6; 2002.

NUNES, C.F.; **Caracterização de frutos, sementes e plântulas e cultivo em embriões de pinhão-manso (*Jatrpha curcas* L)** (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 78p. 2007.

OLIVEIRA, F. C. C.; SUAREZ, P. A. Z. SANTOS, W. L. P. dos; Biodiesel: Possibilidades e Desafios **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**; N° 28, MAIO 2008.

PEIXOTO, A.R. **Plantas Oleaginosas Arbóreas**; São Paulo; Nobel, 1973. 284p.

PERES. J. R. R.; FREITAS JUNIOR. E. de; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis Uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de política agrícola.** Ano XIV - N° 1 - Jan./Fev./Mar. 2005, p.31-41. Brasília:



POUSA, G. P. A. G.; SANTOS, A. L. F.; SOAREZ, P. A.Z. Histórico e Política do Biodiesel no Brasil disponível em <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/desenvolvimento/14.pdf> > acesso em 25/10/2008.

ROCHA, D.; O Estadão Online; Disponível em <<http://brasilatual.com.br/sistema/?p=1437>> acesso em 29/09/2008.

SANTOS, P. M; Formas e Épocas de Amostragem em Folhas de Pinhão Manso; **Monografia**, UFT, 2007.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D.D; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; CONÇALVES, N.P.; Cultura do pinhão –manso (*Jatrofa curcas* L.); **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44 – 78, 2005.

SEITZ, R.A.; **Manual de Poda de Espécies Arbóreas Florestais**; FUPEF – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – Curitiba 1995; Nov. 1996 – Piracicaba/SP.

SEVERINO, S. L.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M.; de Métodos para medição de áreas foliar de pinhão manso; **Rev. bras. ol. fibros.**, Campina Grande, v.11, n.1, p.9-14, jan./abr. 2007

SILVA, R.P.; DANTAS, G.G.; NAVES, R.V.; CUNHA, M. G. da; Comportamento fonológico de videira, cultivar Patrícia em diferentes épocas de Poda de frutificação em Goiás; **Bragantia**; Campinas; v.65; n.3; p.399-406, 2006.

SOUSA, J. S. I. de; **Poda das Plantas Frutíferas**; Biblioteca Rural; São Paulo; Nobel 14ª edição, 1986.

SUCHEK, E. M.; ZAGONEL, G. F.; SANTOS, G. A.; LAURINHO, J. C.; KAYAMURA, J. I.; ALMEIDA, T. C.; VECHIATTO, W. W. D.; O BIODIESEL; **INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ** Edição 001 24 de Março de 2004.

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

TEIXEIRA, A. E.; Energia e desenvolvimento no MERCOSUL; Educ. Tecnol., Belo Horizonte, v.6, n.1/2, p.18-26, jan./dez. 2001. I SEMINÁRIO DO CENTRO OESTE DE ENERGIAS RENOVÁVEIS disponível em <<http://www.seplan.gov.br/energias/evento.asp>> acesso em 28/09/2008

TREVISAN, R; GONÇALVES, E. D; GARDIN, J. P.; VERÍSSIMO, V.; HERTER, F. G. Teores de açúcares em plantas de pereira (*Pyrus serotina* rehder) nak., cv. nijisseiki submetidas à desfolha total e poda de gema no final do ciclo de crescimento; **R. bras. Agrociência**, v. 9, n. 2, p. 117-119, abr-jun, 2003.

VIANA, C.; Biodiesel; TN; Petróleo N° 53/33 disponível em <[www.tnpetroleo.com.br/download.php/revista/download/i/43/nome/60b226862a11b0d9d578d24ffa722eff.pdf](http://www.tnpetroleo.com.br/download.php/revista/download/i/43/nome/60b226862a11b0d9d578d24ffa722eff.pdf)> acesso em 08/11/2008

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R.; **Botânica – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fenerógamos**; 4 ed.; Revista e ampliada; Viçosa: UFV, 2000.

VIEIRA JÚNIOR, H. C.; MELO, B.; PODA DAS FRUTEIRAS DISPONIVEL EM <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/poda.html>> ACASSO EM 26/11/2008

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)