

**CHRISTIANE RODRIGUES MOTA LONGO**

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA POR MEIO DE ESTAQUIA NA  
CULTURA DO TOMATEIRO**

**MARINGÁ  
PARANÁ – BRASIL  
FEVEREIRO – 2007**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**CHRISTIANE RODRIGUES MOTA LONGO**

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA POR MEIO DE ESTAQUIA NA  
CULTURA DO TOMATEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para a obtenção do título de Mestre.

**MARINGÁ  
PARANÁ – BRASIL  
FEVEREIRO – 2007**

**CHRISTIANE RODRIGUES MOTA LONGO**

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA POR MEIO DE ESTAQUIA NA  
CULTURA DO TOMATEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 26 de fevereiro de 2007.

---

**Prof. Dr. José Usan Torres Brandão Filho**  
**(Co-orientador)**

---

**Prof. Dr. Max José de Araújo Faria Jr.**

---

**Prof. Dr. Humberto Silva Santos**

---

**Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr**  
**(Orientador)**

Aos queridos e amados

meu filho e marido, Gabriel e Cleber,  
meus pais, Valquiria e Laércio,  
minhas irmãs, Sandra e Thatiane,  
meus avós, Duzolina e José,

por todo o amor, carinho, apoio e  
incentivo em todos os momentos desta  
caminhada, dedico.

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter sempre me guiado em busca dos meus objetivos, mantendo-me perseverante e confiante em todos os momentos e, que, com sua imensa bondade e amor, me permitiu cumprir mais uma etapa na minha vida profissional e pessoal.

À Universidade Estadual de Maringá, juntamente com o Programa de Pós-Gaduação em Agronomia, pela oportunidade concedida de realizar o curso de mestrado.

Ao Professor José Usan Torres Brandão Filho, que me aceitou como orientanda, tendo sido sempre paciente e amigo, durante a condução deste trabalho.

Ao Engenheiro Agrônomo Osni Callegari (*in memoriam*), que sempre esteve à disposição, demonstrando-se sempre paciente e amigo durante a execução do experimento.

À equipe: Felipe C. Palangana, Valdenir Catapan, Alexsander J. Gheno e Éder F. Gerlac, que me ajudaram na instalação, condução e avaliação do trabalho.

Ao Sr. Clésio, sempre atento e cuidadoso com o experimento.

Ao Prof. Rubem, que sempre esteve à disposição para auxiliar no que fosse necessário para a realização deste trabalho.

À Capes, pela concessão da bolsa que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho. E a todos que contribuíram de forma direta, ou indireta, para a minha formação.

## **BIOGRAFIA**

CHRISTIANE RODRIGUES MOTA LONGO, filha de Laércio Rodrigues Mota e Valquiria Laurindo Mota, esposa de Márcio Cleber Longo e mãe de Gabriel Rodrigues Mota Longo. Nascida na cidade de Cascavel, Estado do Paraná, aos 10 dias do mês de abril do ano de 1979.

Graduou-se no Curso de Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) no ano de 2004.

Em março de 2005, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia, na área de concentração em Proteção de Plantas, na Universidade Estadual de Maringá.

## ÍNDICE

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
2.1 TOMATE .....	3
2.2 CULTIVO PROTEGIDO .....	5
2.3 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA (ESTAQUIA) .....	5
<b>2.3.1 Efeito da posição do broto na planta matriz</b> .....	7
<b>2.3.2 Efeito do volume do recipiente</b> .....	9
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	10
3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL ...	10
3.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....	11
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	14
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
4.1 PRODUÇÃO DE MUDAS .....	15
<b>4.1.1 Análise do comprimento do sistema radical e parte aérea das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal) nos diferentes recipientes</b> .....	15
<b>4.1.2 Análise da massa fresca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal) nos diferentes recipientes</b> .....	16
<b>4.1.3 Análise da massa seca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal) nos diferentes recipientes</b> .....	18

<b>4.1.4 Análise visual das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal) .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DAS PLANTAS PROPAGADAS ASSEXUADA E SEXUADAMENTE .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.1 Análise das notas atribuídas ao desenvolvimento das plantas aos noventa (90) dias após o transplante .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2.2 Análise do número de pencas por plantas aos noventa (90) dias após o transplante .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2.3 Análise do número de frutos por plantas aos noventa (90) dias após o transplante .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2.4 Análise dos números de frutos por parcela nas colheitas .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.5 Análise do peso (kg) médio total dos frutos por parcela dos tratamentos .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.6 Análise do número de frutos colhidos e do peso (kg) médio por parcela dentre os tratamentos e a testemunha .....</b>	<b>25</b>
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>31</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Influência da temperatura na germinação de sementes de tomate .....	4
Tabela 2	Notas utilizadas na análise visual das mudas por dois avaliadores .....	12
Tabela 3	Comprimento (cm) do sistema radical e parte aérea das mudas de diferentes origens conduzidas em diferentes recipientes. Maringá (PR), 2006 .....	15
Tabela 4	Massa fresca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas de diferentes origens conduzidas em diferentes recipientes. Maringá (PR), 2006 .....	17
Tabela 5	Massa seca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas conduzidas em diferentes recipientes. Maringá (PR), 2006 .....	18
Tabela 6	Notas atribuídas ao desenvolvimento das plantas aos noventa (90) dias após o transplante. Maringá (PR), 2006 .....	21
Tabela 7	Número de pencas por planta aos noventa (90) dias após o transplante .....	22
Tabela 8	Número de frutos por planta aos noventa (90) dias após o transplante. Maringá (PR), 2006 .....	23
Tabela 9	Número de frutos colhidos dentro das parcelas na primeira colheita .....	24
Tabela 10	Peso (kg) médio de frutos por parcela nas colheitas. Maringá (PR), 2006 .....	25
Tabela 11	Análise do número de frutos colhidos, do peso (kg) médio e número de caixas (22 kg) por hectare dentre os tratamentos e a testemunha .....	26

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição porcentual das mudas obtidas a partir de estacas da base, segundo classificação de análise visual. Maringá (PR), 2006 .....	19
Figura 2	Distribuição porcentual das mudas obtidas a partir de estacas intermediárias, segundo classificação de análise visual. Maringá (PR), 2006 .....	20
Figura 3	Distribuição porcentual das mudas obtidas a partir de estacas de ponteiro, segundo classificação de análise visual. Maringá (PR), 2006 .....	20
Figura 1A	Muda de estaca de base conduzida em copo de refrigerante, identificada como muito bom .....	32
Figura 2A	Muda de estaca intermediária conduzida em copo de refrigerante, identificada como bom .....	32
Figura 3A	Muda de estaca de ponteiro conduzida em copo de refrigerante, identificada como ruim .....	33
Figura 4A	Muda de estaca de base conduzida em copo de café, identificada como muito bom .....	33
Figura 5A	Muda de estaca intermediária conduzida em copo de café, identificada como bom .....	33
Figura 6A	Muda de estaca de ponteiro conduzida em copo de café, identificada como ruim .....	34
Figura 7A	Muda de estaca intermediária conduzida em bandeja, identificada como bom .....	34
Figura 8A	Muda de estaca de base conduzida em bandeja, identificada como muito bom .....	34
Figura 9A	Muda de estaca de ponteiro conduzida em bandeja, identificada como ruim .....	35

Figura 10A	Muda de estaca de ponteiro conduzida em bandeja, identificada como morta .....	35
Figura 11A	Mudas inteiras de estacas basais, identificadas como: muito bom .....	35
Figura 12A	Mudas inteiras de estacas intermediárias, identificadas como muito bom .....	36
Figura 13A	Mudas inteiras de estacas intermediárias, identificadas como bom .....	36
Figura 14A	Mudas inteiras de estacas intermediárias, identificadas como ruim .....	36

## RESUMO

LONGO, Christiane Rodrigues Mota, M.S., Universidade Estadual de Maringá, fevereiro de 2007. **Propagação assexuada por meio de estaquia na cultura do tomateiro**. Professor Orientador: Rubem Silvério de Oliveira Júnior. Professor conselheiro: José Usan Torres Brandão Filho.

Este trabalho tem por objetivo estudar o enraizamento dos brotos (avaliando as porções apicais, intermediárias e basais nos quais estes se encontram na planta matriz), além da produtividade dos tomateiros advindos de plantas produzidas através da estaquia. O experimento foi instalado em uma casa de vegetação situada na Estância Encanto, Distrito de Iguatemi, Município de Maringá no período de julho a outubro de 2006. Utilizou-se o híbrido de tomate Débora Plus, por ser este o mais utilizado em cultivo comercial na região de Maringá. Os brotos foram extraídos da planta-mãe adulta em uma área de cultivo comercial no município de Maringá. Na primeira parte do trabalho, foi realizada uma análise visual quanto ao desenvolvimento de todas as mudas e, em seguida, foram sorteadas oito mudas dentro de cada tratamento e, para estas, foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento (cm), massa fresca (g) e massa seca (g). Também foi avaliada a continuidade do ciclo da cultura a fim de verificar qual dos tratamentos é mais favorável e se estes são mais vantajosos do que a produção sexuada, em que, para esta segunda parte do experimento, foram levados a campo dez tratamentos (três tipos de estacas, três tipos de recipientes para o enraizamento e a testemunha), sendo então avaliada a capacidade de desenvolvimento das plantas, o número de ramos e de frutos por plantas aos 90 dias após o transplante, o número de frutos colhidos e peso (kg) médio da produção por parcela. O delineamento estatístico experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com dez tratamentos e quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Em seguida, as médias foram transformadas para  $\sqrt{x+0,5}$  e comparadas entre si por meio do

teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Os dados quanto à produtividade foram submetidos ao teste de Scott-Knott. Os resultados demonstraram que as mudas podem ser produzidas nos diferentes volumes de substratos, porém as estacas basais e intermediárias são as mais recomendadas para a reprodução assexuada por apresentarem maiores produtividades.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum* Mill., propagação assexuada, estaquia.

## ABSTRACT

LONGO, Christiane Rodrigues Mota, M.S., Universidade Estadual de Maringá, February 2007. **Assexual reproduction by means of browse in the culture of the tomate**. Adviser: Rubem Silvério de Oliveira Júnior. Committee member: José Usan Torres Brandão Filho.

This work was aimed to study the root of tomato shoot apex (apical, intermediate and basal) as well as crop yield from plants generated by browse. The experiment was carried out in a greenhouse at Estância Encanto, Iguatemi County, Maringá, from July to October 2006. The most common regional variety was used (Débora Plus). Shoots were extracted from mother-plants of a commercial growing area in Maringá. In the first part of this work, a visual analysis of crop growth was recorded. Then, eight plants from each treatment were chosen randomly to record plant height (cm) and fresh and dry biomass weight (g). The treatments were also compared to plants grow from seeds by growing, under field conditions, ten treatments. For this experiment evaluations of plant growth, number of benches per plant and number of fruits per plants were performed 90 days after transplantation, as well as total number of fruits per treatment. Statistics was performed using a random blocks design, with ten treatments and four replicates, ANOVA and Tukey Test or Scott-Knott (5% probability). The experiments provided data to support the idea that plants can be produced in different volumes of substrates. Nevertheless, basal and intermediate shoot apexes are the most suitable for assexual reproduction of tomato plants, once they have the highest yields.

Key words: *Lycopersicon esculentum* Mill., assexual reproduction, browse.

# 1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) é uma cultura anual que pertence à família das Solanáceas e proveniente da região Andina.

O tomate é produzido e consumido em grande número de países, ao natural ou industrializado. No Brasil, introduzido por imigrantes europeus no final do século XIX, tornou-se a segunda hortaliça em importância, sendo cultivada na maioria dos Estados (FILGUEIRA, 2003).

Atualmente, o tomate ocupa o segundo lugar de consumo entre as hortaliças em uma área de aproximadamente 4.550.719 ha de cultivo no panorama mundial (FAO, 2005) e 57.640 ha nacional, com uma produtividade média de 56,7 ton.ha<sup>-1</sup>. Estima-se que a produção anual brasileira do tomate seja de três milhões de toneladas, dos quais dois milhões de toneladas, ou cerca de 77% da produção, seja para o consumo *in natura*, sendo o restante utilizado para o processamento de polpa, normalmente feito a partir de tomates rasteiros (SEADE, 2003). No ano de 2005, a produção nacional foi de 3.267.918 ton. (INSTITUTO FNP, 2006). Os principais Estados brasileiros, responsáveis por esta produção, são Goiás, São Paulo e Minas Gerais. Nestas regiões, estão localizadas as maiores empresas de processamento do fruto.

Com relação à cadeia agroindustrial do tomate da década de 90, Melo e Vilela (2004) relatam que esta apresenta elevada importância socioeconômica no contexto do agronegócio, principalmente por sua elevada capacidade de geração de emprego e renda em todos os setores da economia.

No Centro-Sul, o tomateiro é propagado através da utilização de sementes, sendo a cultura implantada por cinco métodos: semeadura direta, semeadura em sementeira, semeadura e repicagem, semeadura em recipientes e semeadura em bandeja (FILGUEIRA, 2003). A repicagem é realizada quando a planta atinge o quarto par de folhas definitivas.

O tomateiro é exigente em tratos culturais como: irrigação, podas (poda inicial, desbrota e despona), desbaste (cultura rasteira em semeadura direta), tutoramento (devido ao caule ser flexível e não suportar o tamanho e peso da planta, favorece o arejamento e iluminação, facilita a pulverização e demais tratos culturais), amontoa (favorece a emissão de raízes adventícias), raleamento de pencas (para a obtenção de frutos maiores e de melhor qualidade), controle de plantas daninhas (a cultura é sensível a invasores), controle de anomalias fisiológicas (deficiência nutricional, flutuações hídricas, alta incidência de raios solares) e controle fitossanitário (controlar e prevenir pragas e doenças).

Nos últimos anos, têm-se desenvolvido híbridos com altas produtividades, otimizando a produção dessa cultura, mas o preço dessas sementes, modificadas geneticamente, alcança alto valor no mercado (AMARAL JÚNIOR et al., 2004b).

O alto custo de produção de sementes de qualidade motiva o estudo de métodos de reprodução assexuada a fim de se obter uma técnica alternativa que possa proporcionar menores custos de produção.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade da propagação vegetativa do tomateiro quanto à formação das mudas em diferentes tamanhos de recipientes e diferentes disposições dos brotos retirados da planta matriz, demonstrando quais são os mais indicados para a formação das mudas, além da produtividade comercial da cultura propagada assexuadamente.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 TOMATE

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma planta herbácea, com caule flexível incapaz de suportar o peso da planta e dos frutos na posição vertical. São ramificados e com pêlos, sendo ainda cilíndricos e herbáceos quando novos e angulosos e um pouco lenhosos quando mais velhos. Possui raízes longas variando em comprimento conforme o tipo de cultivo. As folhas são alternas, as flores hermafroditas (aumentando a taxa de autofecundação) e agrupadas em cachos dispostas nos entrenós e os frutos são bagas carnosas e suculentas, sendo que o tamanho, peso, forma, textura e cor variam conforme a cultivar.

Esta cultura se adapta a diversas classes de solos, porém solos com texturas médias, profundos, permeáveis, bem estruturados, férteis e pH em torno 5,5-6,5 são os ideais.

Por ser uma cultura com origem próxima da linha do equador, o tomateiro é tipicamente de primavera-verão e requer no Brasil temperaturas diurnas de 21-28°C e noturnas de 15-20°C, possuindo uma amplitude térmica de 6-8°C.

No Brasil, a introdução do tomate deve-se a imigrantes europeus (principalmente italianos, espanhóis e portugueses) no final do século XIX. Na verdade, a difusão e o incremento no consumo começaram a ocorrer apenas depois da Primeira Guerra Mundial, por volta de 1930.

Com relação à cadeia agroindustrial do tomate da década de 90, Melo e Vilela (2004) relatam que esta apresenta elevada importância socioeconômica no contexto do agronegócio, principalmente por sua elevada capacidade de geração de emprego e renda em todos os setores da economia.

Como o tomate responde muito às seleções localizadas, deve-se enfatizar a importância da escolha de cultivares melhores adaptadas dentro de cada condição agroecológica de produção (MELO, 1993 citado por MUELLER; MONDARDO, 2000). Dentre as condições, pode-se citar a temperatura, em que para a germinação das sementes do tomateiro, a temperatura ótima está entre 15 e 25°C e dentro desta faixa de temperatura a emergência das plântulas ocorrerá entre 6 e 14 dias. Em temperatura inferior a 8°C ou superior a 40°C, não ocorre a germinação (Tabela 1).

Tabela 1 – Influência da temperatura na germinação de sementes de tomate.

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Germinação (%)</b>	<b>Tempo (dias)</b>
0,5	0,0	0,0
5,0	0,0	0,0
10,0	82,0	82,9
15,0	98,0	13,6
20,0	98,0	8,2
25,0	97,0	5,9
30,0	83,0	5,9
35,0	46,0	9,2
40,0	0,0	0,0

Fonte: Pinto e Casali (1980 citado por ALVARENGA, 2004).

De uma maneira geral, as faixas de temperaturas ótimas nos estádios de crescimento e desenvolvimento do tomateiro são: germinação (15 a 25°C), formação de mudas (20 a 25°C), florescimento (18 a 24°C), pegamento de frutos (14 a 17°C durante a noite e 19 a 24°C durante o dia) e na fase de maturação de 20 a 24°C (ALVARENGA, 2004).

Além da temperatura, outros fatores relevantes são a umidade do solo e do ar. Durante o período de germinação, a cultura mostra-se pouco exigente em umidade do solo. Após esta fase, a cultura passa a ser extremamente exigente, sendo que o fornecimento deve ser diário e preferencialmente com o auxílio de irrigação por sulcos ou gotejamento. O período de maior exigência ocorre entre o

florescimento e o crescimento dos frutos e o déficit hídrico reduz o crescimento e limita a produtividade da cultura. A elevada umidade do ar permite a formação de orvalho e ocasiona um aumento na incidência de doenças fúngicas, enquanto que a baixa umidade combinada com temperaturas elevadas (como em cultivo protegido) favorece o fechamento estomático, a redução da polinização, o abortamento floral e, com isto, redução na produção.

A produção de mudas é realizada preferencialmente em bandejas, por apresentar-se como um ambiente adequado para a germinação das sementes. Nestas, a planta cresce isolada de outra planta em um ambiente estéril, livre de pragas e doenças. O processo de transporte de mudas é fácil e resulta em mudas de boa qualidade (ALVARENGA, 2004).

## 2.2 CULTIVO PROTEGIDO

A cultura do tomate no Brasil, tradicionalmente, é cultivada a céu aberto. No entanto, a expansão do cultivo em estufas é uma realidade, pois esta tecnologia além de possibilitar maiores produtividades, permite maior controle dos fatores ambientais (GUALBERTO; BRAZ; BANZATTO, 2000).

O tomateiro é a hortaliça mais plantada, sob cultivo protegido no Brasil e no mundo. [...] O cultivo protegido é um excelente meio de agregar valores aos produtos por propiciar frutos de melhor qualidade e conservação pós-colheita mais prolongados (CARRIJO et al., 2000).

O plantio em cultivo protegido caracteriza-se pelo intensivo uso da área de cultivo a fim de otimizá-la por meio de maior densidade de plantas. Com isto, pode-se alcançar maior produção da cultura.

## 2.3 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA (ESTAQUIA)

Como a propagação sexuada se dá por sementes e esta encarece o custo de produção, pretende-se um sistema de cultivo que reduza tais custos e que forneça bons resultados ao agricultor. Portanto, uma alternativa é a utilização da

estaquia na formação de novas plantas (com a vantagem de ser clones e transmitir os bons caracteres da planta-mãe). Para Filgueira (2003), “o conceito de clone é o conjunto de indivíduos originários de uma planta matriz, conseqüentemente possuindo constituição genética (genótipo) idêntica, em relação a ela e entre si”.

É conhecida a capacidade do caule desta planta em produzir raízes quando em contato com o solo. Este fator aliado à capacidade de regeneração do caule em produzir uma nova planta denotam a possibilidade da utilização da estaquia como um recurso alternativo para os novos estudos e, comprovada a vantagem econômica sobre a utilização de sementes, poderá ser utilizado com satisfação pelo tomaticultor.

Espécies que se propagam com facilidade por estacas apresentam a vantagem de se multiplicarem rapidamente e em grande quantidade a partir de poucas plantas matrizes. Através da propagação por estacas, obtém-se uma grande uniformidade, além de reproduzirem-se com exatidão as características do material original, dada a inexistência de variações genéticas. A estaca é um segmento de um vegetal que introduzido ou em contato com o solo produz raízes e regenera uma nova planta (CASTRO, 1992).

O caule tem a propriedade de emitir raízes quando em contato com o solo ou com a camada de areia (BROWSE, 1979).

Segundo Browse (1979), a principal dificuldade na obtenção de estacas caulinares reside no fato de um ramo ter de sobreviver após a separação da planta-mãe, iniciar um processo de produção de raízes e estabelecer-se como uma planta individualizada. A capacidade de um ramo para a produção de raízes depende da idade da planta-mãe e da variedade, além da natureza do ramo a propagar.

Em geral, estacas apicais apresentam níveis de auxinas mais altos que as estacas intermediárias. Mesmo assim, a aplicação externa de fitorreguladores (AIB, ANA) pode melhorar e uniformizar o enraizamento. Estacas intermediárias, comparativamente, necessitam maior período para regenerar nova

planta, o que se deve em geral ao fato de as gemas laterais estarem geralmente dormentes (KÄMPF, 2000).

Como vantagens deste método, têm-se: formar clones de alta produtividade; melhorar a uniformidade de plantio quando há falhas no estande; multiplicar híbridos de alta produtividade, resistentes a pragas e doenças; além da redução nos custos de produção relativo ao alto valor das sementes. Quanto às desvantagens, é grande o risco de transmissão de viroses e exige mais mão-de-obra.

### **2.3.1 Efeito da posição do broto na planta matriz**

Cheng e Chu (2002) propuseram-se a avaliar os aspectos produtivos de um grupo de tomateiro propagado via semente botânica e a cópia desta população propagada via enraizamento das ponteiras. O experimento foi conduzido pela Embrapa Amazônia Oriental, em dezembro de 1999. Foram conduzidas 20 mudas oriundas de semente (cultivar C – 38 – D Novo). Aos 75 dias de idade, foram retirados uma estaca de ponteira (15 cm) de cada planta e postas para enraizar em copos descartáveis contendo 30% de esterco curtido e 70% de solo arenoso, realizando duas regas diárias até 28 dias após a formação das mudas quando estas foram transplantadas para dar continuidade ao ciclo. Os frutos colhidos foram pesados juntos. Os pesquisadores verificaram que não há diferenças quanto à produtividade das plantas originadas vegetativamente ou por sementes (71,66 kg vs 72,61 kg / 20 plantas) e que as sexuadamente ramificam mais, proporcionando uma maior competição por água, luz, nutrientes e espaço, enquanto que as propagadas assexuadamente formaram ramos menores (possibilitando o adensamento) e produziram, com tempo mais prolongado, frutos maiores e mais uniformes (60,78 g vs 53,98 g). Os autores concluíram que a propagação via enraizamento de ponteiro mostrou ser uma alternativa importante para o cultivo comercial. Inclusive, esse método pode viabilizar a comercialização de material de difícil obtenção e alto custo e acelerar o uso de material segregante de alto valor.

Fernandes et al. (2004) analisaram a produção de mudas de tomateiro a partir de estacas laterais enraizadas em hidroponia, em que realizaram três experimentos. Nos experimentos 1 e 2, as estacas foram enraizadas em espuma fenólica e em solução nutritiva, respectivamente, e os tratamentos representaram as posições de retirada das estacas das axilas das folhas de 1 a 5 da base para o ápice. No experimento 3, as estacas enraizadas nos experimentos 1 e 2 foram transplantadas para vasos contendo solução nutritiva e cultivadas até a produção do primeiro cacho. Com relação à matéria fresca das raízes, pontos de interseção da raiz, matéria seca dos caules e das folhas, comprimento de raízes, área foliar, número de folhas e diâmetro do caule, nos experimentos 1 e 2, não observaram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos 1, 2, 3 e 4, sendo que apenas o 5 diferiu demonstrando-se inferior aos demais. No experimento 3, apenas o diâmetro dos frutos apresentou diferença estatística entre os tratamentos. O tratamento 3 foi superior ao 5, e os tratamentos 1, 2, 3 e 4 foram semelhantes entre si. Portanto, os autores concluíram que em sistema hidropônico podem ser produzidas mudas de tomate a partir de estacas, utilizando-se espuma fenólica ou solução nutritiva como meio de enraizamento. O sucesso na utilização de espuma fenólica se deve principalmente à grande capacidade de retenção de água e ótima aeração, além de ser isenta de pragas e agentes patogênicos o que garante a produção de mudas saudáveis.

Furlani e Feltrin (2000) avaliaram a porcentagem de enraizamento de brotos axilares de plantas de tomateiro em espuma fenólica (NFT – Nutrient Film Technique) e em substrato agrícola para a obtenção das mudas. O experimento foi conduzido no IAC. Utilizou-se de 102 brotos axilares, medindo entre 5 e 10 cm de comprimento (retirados aos 34 DAT). Os brotos foram divididos aleatoriamente para os dois tratamentos e foi fornecida água três vezes ao dia por duas semanas (período do experimento). Logo após, foram realizadas as avaliações. Concluíram que houve 100% de enraizamento na espuma fenólica e 19,6% no substrato, demonstrando a viabilidade da propagação vegetativa o que favoreceria em necessidades de replantio, além de diminuir custos com sementes.

### **2.3.2 Efeito do volume do recipiente**

Amaral Júnior et al. (2004a) realizaram um experimento em Alegre-ES, utilizando-se da variedade comercial Alambra F1. Analisou-se, em um primeiro momento, três tipos de substratos: terra misturada com esterco bovino e areia na proporção de 1:1:1, substrato comercial (plantmax®) e areia. Além disso, analisaram-se três diferentes comprimentos de estacas (5, 8 e 11 cm), em contraste com as testemunhas (mudas propagadas sexuadamente). Analisou-se o número de frutos por planta, peso médio dos frutos por planta, peso total de frutos por planta e índice de produtividade (quociente entre as duas primeiras colheitas pela produção total). Verificaram que o tamanho das estacas não influenciou nas características analisadas, porém, obteve-se maior número de frutos por planta e índice de produtividade, quando as mudas foram produzidas no substrato comercial e caseiro. Em um segundo momento, também analisou o comprimento do sistema radicular e o acréscimo da matéria seca da parte aérea das mudas propagadas vegetativamente. As mudas provenientes de estacas de 8 e 11 cm apresentaram maiores valores de matéria seca e, quanto ao comprimento do sistema radical, estes foram maiores nas mudas propagadas vegetativamente.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para a realização do experimento foram: brotos apicais, laterais e basais do híbrido Débora plus, sendo que as plantas matrizes foram divididas em três terços, ou seja, o primeiro terço superior corresponde à produção de estacas de ponteiro, o segundo terço corresponde às estacas intermediárias e o terço basal às estacas basais; uma bandeja de 128 células (volume de 60 mL); 24 copos de café de 50 mL; 24 copos de refrigerantes de 180 mL; substrato comercial da marca plant Max®; estiletes; régua; paquímetro digital; balança analítica; pincéis para anotações; câmara digital e fitilhos para tutoramento.

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Estância Encanto no Distrito de Iguatemi, município de Maringá (região norte do Estado do Paraná) no período de julho a outubro de 2006, cuja altitude média é 542 m e as coordenadas 23° 25' de latitude sul (S) e 51° 57' de latitude oeste (W). O clima da região, segundo classificação de Köppen, é caracterizado como tropical mesotérmico úmido com chuvas de verão e outono. Quanto à temperatura, caracteriza-se dentro de padrões elevados, sendo classificado como quente (DEFFUNE; DELAVALENTINA; AVANCINI, 1994). O experimento foi conduzido em ambiente protegido de 6,0 m de largura por 43,0 m de comprimento, coberto com filme plástico de 100 µm.

Os tratamentos avaliados foram três tipos de brotos (brotos basais, brotos intermediários e brotos apicais) enraizados em três diferentes tipos de recipientes (copo descartável de refrigerante de volume de 180 mL, copo descartável de café de volume de 50 mL e bandeja de 128 células de volume de 60 mL) tendo sido utilizados 24 brotos para cada tratamento.

### 3.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

**Primeira Fase:** os brotos (estacas basais, intermediárias e apicais com aproximadamente 7 cm cada uma) foram retirados das plantas matrizes do híbrido Débora Plus (sob cultivo protegido) no dia 6/7/2006 no município de Maringá. Estas estacas foram postas para enraizar neste mesmo dia. Para isto, foram utilizados três tipos de recipientes (bandeja de 128 células, copo de refrigerante de 180 mL e copos de café de 50 mL) e substrato comercial (plant Max®) e também foi realizada a semeadura das testemunhas neste mesmo dia.

Utilizaram-se 24 estacas de base, intermediárias e do ápice para cada tipo de recipiente (bandeja de 128 células, recipientes de 180 mL e 50 mL) e estes foram organizados em blocos (para cada volume de substrato) sobre uma bancada e sob ambiente protegido. E, dentro de cada um destes blocos, foram dispostas, aleatoriamente, as estacas das diferentes origens e, depois de implantado cada um destes, foi procedido o primeiro fornecimento de água de maneira a umedecer o substrato. A partir de então, foram realizadas duas regas diárias por um período de 22 dias.

No dia 18/7/2006, foi realizado o preparo do solo por meio de duas arações cruzadas utilizando-se de arado de aiveca de tração animal e, em seguida, foi realizada uma adubação orgânica com esterco de galinha na proporção de 1.000 kg.ha<sup>-1</sup>. No dia 21/7/2006, foram abertos os sulcos de plantio e aplicado adubo mineral utilizando-se do formulado 04-14-08 na dose de 500 kg.ha<sup>-1</sup>.

No dia 28/7/2006, foi realizada uma análise visual quanto ao vigor aparente de todas as mudas conduzidas para o enraizamento, separadas em grupos como mudas de ponteiro, intermediárias e basais. Esta análise foi realizada por duas pessoas que atribuíram notas às mudas (Tabela 2; Figuras 1A – 14A em apêndice), conforme seu desenvolvimento.

Tabela 2 – Notas utilizadas na análise visual das mudas por dois avaliadores.

<b>Notas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Características</b>
0	Morto	- Mudas mortas
1	Ruim	- Pequeno desenvolvimento do sistema radical; - Mudas murchas; - Severamente atacadas por pragas ou doenças; - Alta deficiência nutricional
2	Bom	- Bom desenvolvimento do sistema radical; - Mudas capazes de completar o ciclo da cultura, com leve a moderada deficiência nutricional e ataque de pragas e doenças.
3	Muito Bom	- Mudas com aspecto superior a bom; parte aérea bem verde e enfolhada; sistema radical bem desenvolvido; sem deficiências nutricionais e ataques de pragas e doenças.

Em seguida, procedeu-se a um sorteio retirando-se oito plantas de cada tratamento para avaliação do comprimento (cm) da parte aérea e do sistema radical, matéria fresca (g) e matéria seca (g).

Para a determinação da matéria fresca, foram sorteadas oito plantas de cada tratamento e lavadas cuidadosamente para retirar o excesso do substrato que estava aderido às raízes e levemente enxutas. Em seguida, a parte aérea e as raízes foram separadas e dispostas sobre uma mesa de maneira que ficassem bem esticadas, sendo então medido o comprimento das diferentes partes das mudas com o auxílio de um paquímetro digital. Logo após, foi obtida a massa fresca das mesmas estruturas que foram medidas e anotadas tendo sido estas pesadas em uma balança analítica. Para avaliar a matéria seca, os materiais coletados (parte aérea e sistema radical, que anteriormente foi realizado a pesagem da matéria fresca) foram condicionados individualmente em embalagens de papel e levados à estufa de ar forçado no dia 31/7/2006 a uma temperatura de 60°C, localizado na Universidade Estadual de Maringá (Bloco J 57). No dia 4/8/2006, verificou-se o peso constante dos materiais devido à dessecação, tendo posteriormente sido realizada a pesagem (em balança analítica) da matéria seca de cada material.

**Segunda Fase:** No dia 28/7/2006 (22 dias após a semeadura das testemunhas e que foram postas as estacas para o enraizamento), procedeu-se ao transplante das mudas sob cultivo protegido, utilizando-se 1,20 m entre linhas x 0,50 m entre plantas. O solo onde foi conduzido o ensaio foi classificado como argissolo vermelho distrófico típico, classe textural areia franca. O controle das plantas daninhas foi realizado por meio de capinas manuais quando necessárias. A irrigação foi realizada por meio de gotejadores distribuídos nas linhas de plantio, com volumes de água e turnos de regas necessários para suprir as exigências da cultura. A condução das plantas foi de haste única, com desbrotas dos ramos laterais realizadas manualmente de acordo com o desenvolvimento das plantas e às necessidades da cultura.

Durante a condução do trabalho não ocorreram doenças foliares, portanto não houve necessidade de controle químico.

Foram realizadas quatro pulverizações com inseticidas para o controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*) e da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), sendo a primeira no dia 6/8/2006 (aos 9 dias do transplantio) e as demais espaçadas de 10 dias aplicando Mospilan (p.a. acetamipride), Thiobel (p.a. Cartap), Mospilan e Pirate (p.a. Clorfenapir). Para as aplicações dos inseticidas, utilizou-se de um pulverizador costal pressurizado à base de CO<sub>2</sub>, equipado com um bico cônico D2-13, regulado para a pressão constante de 35 PSI, o que permitiu uma vazão de 1.000 litros de calda de inseticidas por hectare.

Como avaliações, dois pesquisadores realizaram atribuições de notas (as quatro plantas de cada parcela) quanto ao desenvolvimento das plantas aos 90 dias após o transplante, as quais variaram de 1 (um) a 10 (dez), sendo que de 1 a 3 caracterizavam plantas com fraco desenvolvimento, de 4 a 6 um bom desenvolvimento e de 7 a 10 plantas com ótimo grau de desenvolvimento. Também foi realizada a contagem do número de pencas de cada planta dentro das parcelas, assim como o número de frutos para as mesmas (ambas as avaliações realizadas aos 90 dias após o transplante) e o número de frutos e peso do total de frutos colhidos dentro de cada parcela aos 102 dias após o transplante (19/10/2006).

### 3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento estatístico experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com dez tratamentos e quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Para efeito de avaliações, foram consideradas todas as plantas como parcela útil.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Em seguida, as médias foram transformadas para  $\sqrt{x+0,5}$  e comparadas entre si por meio do teste de Tukey e os dados quanto à produtividade foram submetidos ao teste de Scott-Knott, em nível de 5% de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PRODUÇÃO DE MUDAS

#### 4.1.1 Análise do comprimento do sistema radical e parte aérea das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal) nos diferentes recipientes

Todos os tratamentos receberam os mesmos cuidados durante o processo de enraizamento e formação das mudas. Os resultados quanto ao comprimento (cm) estão contidos na Tabela 3.

Tabela 3 – Comprimento (cm) do sistema radical e parte aérea das mudas de diferentes origens conduzidas em diferentes recipientes. Maringá (PR), 2006.

<b>Tratamentos</b>	<b>Sistema Radical</b>	<b>Parte Aérea</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	12,37 bc	21,85 a
Intermediário * Volume 180 mL	12,62 b	19,22 ab
Base * Volume 180 mL	16,35 a	16,33 bc
Ponteiro * Volume 50 mL	7,46 ef	14,15 cd
Intermediário * Volume 50 mL	9,95 cd	12,50 d
Base * Volume 50 mL	12,42 bc	12,90 cd
Ponteiro * Bandeja	4,91 g	16,06 bc
Intermediário * Bandeja	6,52 f	12,72 d
Base * Bandeja	6,33 f	11,66 d
Testemunhas	8,28 de	12,02 d
C. V.	6,45%	5,43%

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando estatisticamente os tratamentos quanto ao comprimento do sistema radical em relação à testemunha, tem-se como resultados superiores aos alcançados pelo sistema tradicional de produção de mudas aqueles conduzidos em recipientes maiores (volume de 180 mL) e as mudas propagadas por estacas

basais enraizadas em copos de café. Resultados equivalentes aos da testemunha foram observados nas mudas produzidas por estacas de ponteiro e intermediárias ambas em copos de café (volume de 50 mL). Já resultados inferiores foram obtidos nas mudas produzidas em bandejas e nas de ponteiro de recipiente de 50 mL. Os recipientes maiores favorecem a um maior arejamento, espaço e disponibilidade de nutrientes favorecendo o desenvolvimento da muda.

Com relação à parte aérea, as mudas produzidas em recipientes maiores tiveram um melhor desenvolvimento juntamente com as de ponteiro e intermediário em bandeja. Resultados semelhantes aos das testemunhas foram alcançados nos demais tratamentos. Nota-se que as mudas de estacas de ponteiro conduzidas em copos de refrigerante foram as que alcançaram maiores comprimentos, pois apresentavam meristemas apicais mais jovens e com maior capacidade de divisão celular, seguidas das mudas de estacas intermediárias em copos de refrigerante.

Com base neste trabalho, nota-se que as estacas basais conduzidas em copos de refrigerantes são as mais favoráveis para a produção de mudas de tomateiro, favorecendo-a quanto a um sistema radicular mais vigoroso, o que proporciona uma maior extração de água e nutrientes do solo e, por conseguinte, uma muda/planta com maior capacidade competitiva. No entanto, as mudas produzidas através de estacas de ponteiro e intermediárias enraizadas em copos de café também são favoráveis, visto que estas se equivaleram às testemunhas (propagação sexuada) quanto à capacidade e comprimento do enraizamento e as mudas produzidas em bandeja se demonstraram inferiores à testemunha quanto ao comprimento do sistema radical.

#### **4.1.2 Análise da massa fresca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal) nos diferentes recipientes**

Os resultados estatísticos quanto à massa fresca (g) das diferentes partes das mudas estão contidos na Tabela 4.

Tabela 4 – Massa fresca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas de diferentes origens conduzidas em diferentes recipientes. Maringá (PR), 2006.

<b>Tratamentos (M.F.)</b>	<b>Sistema Radical</b>	<b>Parte Aérea</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	1,24 b	5,30 ab
Intermediário * Volume 180 mL	1,85 a	5,24 abc
Base * Volume 180 mL	2,03 a	6,27 a
Ponteiro * Volume 50 mL	0,46 c	3,22 d
Intermediário * Volume 50 mL	0,97 b	2,94 d
Base * Volume 50 mL	1,14 b	3,51 cd
Ponteiro * Bandeja	0,25 c	3,68 bcd
Intermediário * Bandeja	0,52 c	2,65 d
Base * Bandeja	0,53 c	3,19 d
Testemunhas	0,51 c	1,24 e
C.V.	9,21 %	19,3 %

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando os tratamentos com a testemunha (para o sistema radical), tem-se que, embora as oriundas de estacas intermediárias e basais conduzidas em copos de refrigerante tenham apresentado os maiores resultados, as de ponteiro (neste mesmo recipiente), e as de estacas intermediárias e basais produzidas em copos com volume de 50 mL também foram superiores às mudas produzidas por sementes. No entanto, os demais tratamentos se equivaleram a estas. No que se refere à parte aérea, embora aqueles produzidos em recipientes maiores tenham alcançados maiores resultados, todos os tratamentos foram superiores à testemunha.

De uma maneira geral, as mudas propagadas vegetativamente por estacas basais conduzidas em copos de refrigerantes demonstraram-se mais vigorosas quanto à massa fresca do sistema radical, visto que estas apresentam maior relação C/N (carbono/nitrogênio), favorecendo mais as raízes em relação à brotação e, também, pelo fato do recipiente ser maior e favorecer ao desenvolvimento das mudas. Os recipientes devem ter tamanho que permita a otimização do fornecimento de água, luz e nutrientes até que a muda atinja o tamanho necessário para o transplântio (PEREIRA, 1999). No entanto, todos os tratamentos demonstraram-se favoráveis à produção de matéria fresca, visto que em nenhum destes casos foram observados valores inferiores aos da testemunha.

#### 4.1.3 Análise da massa seca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal) nos diferentes recipientes

Os dados obtidos no experimento quanto à massa seca (g) estão contidos na Tabela 5.

Tabela 5 – Massa seca (g) do sistema radical e parte aérea das mudas conduzidas em diferentes recipientes. Maringá (PR), 2006.

<b>Tratamentos</b>	<b>Sistema Radical</b>	<b>Parte Aérea</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	0,07 cd	0,62 ab
Intermediário * Volume 180 mL	0,11 ab	0,72 a
Base * Volume 180 mL	0,14 a	0,82 a
Ponteiro * Volume 50 mL	0,02 e	0,39 cd
Intermediário * Volume 50 mL	0,07 c	0,42 bcd
Base * Volume 50 mL	0,07 bc	0,47 bc
Ponteiro * Bandeja	0,03 e	0,42 bcd
Intermediário * Bandeja	0,04 de	0,28 d
Base * Bandeja	0,03 e	0,32 cd
Testemunhas	0,03 e	0,11 e
C.V.	14,58 %	12,84 %

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Contrastando os resultados dos diferentes tratamentos com a testemunha, para a massa seca do sistema radical, as mudas conduzidas em recipientes com volume de 180 mL, juntamente com aquelas de estacas intermediárias e basais enraizadas em recipientes de 50 mL, foram superiores àquelas produzidas via sementes e os demais tratamentos apresentaram semelhança estatística com as testemunhas. Para a parte aérea, em todos os tratamentos, obtiveram-se resultados superiores quanto ao volume de massa em relação à testemunha.

Com base no experimento conduzido, as mudas de estacas intermediárias e basais enraizadas em recipientes de copo de refrigerante foram as que apresentaram maiores valores de massa seca para o sistema radical, sendo que estes também haviam apresentado maior massa fresca, porém não foram

evidenciados resultados inferiores aos da testemunha. Já para a parte aérea, as estacas basais, intermediárias e de ponteiro (em volumes de 180 mL) formaram as mudas mais vigorosas na parte aérea.

#### 4.1.4 Análise visual das mudas produzidas por estaquia (ponteiro, intermediário e basal)

As estacas basais apresentaram 95,0% das mudas classificadas com um bom desenvolvimento a muito bom desenvolvimento (Figura 1). As estacas intermediárias atingiram 84,0% de mudas de bom a muito bom quanto ao seu desenvolvimento (Figura 2). Embora tenha sido uma porcentagem significativa, o número de mudas quanto a este grau de desenvolvimento apresentou-se inferior àquelas produzidas por estacas basais. Quanto às mudas produzidas por estacas de ponteiro, foram as que apresentaram valores inferiores, sendo que apenas 18,0% das mudas foram identificadas com um bom a muito bom desenvolvimento (Figura 3).

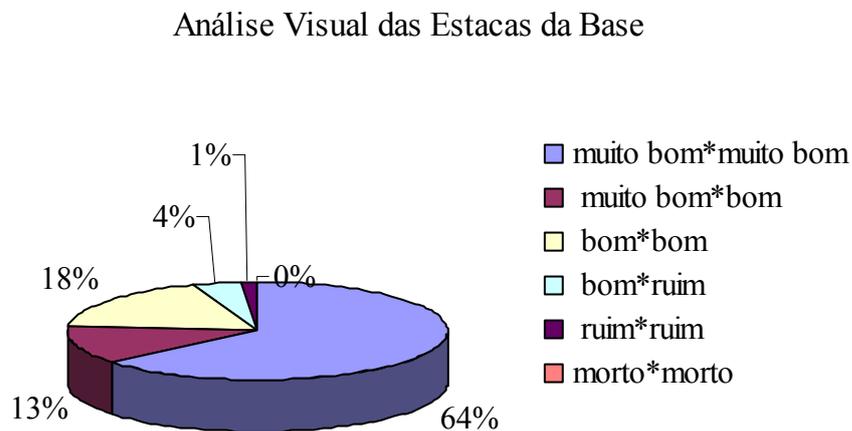


Figura 1 – Distribuição percentual das mudas obtidas a partir de estacas da base, segundo classificação de análise visual. Maringá (PR), 2006.

### Análise Visual das Estacas Intermediárias

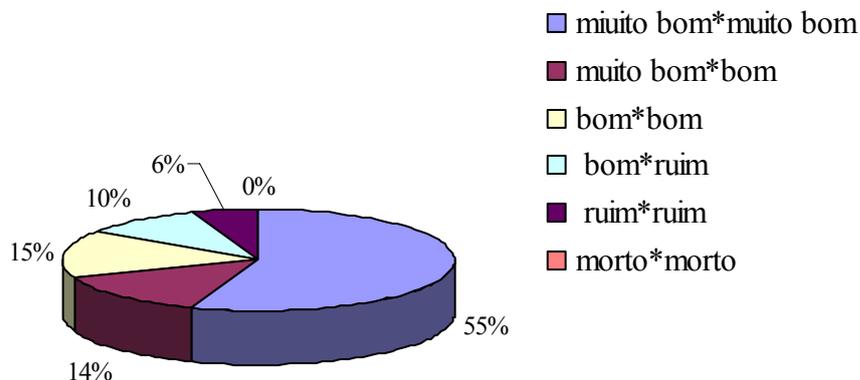


Figura 2 – Distribuição porcentual das mudas obtidas a partir de estacas intermediárias, segundo classificação de análise visual. Maringá (PR), 2006.

### Análise Visual das Estacas de Ponteiro

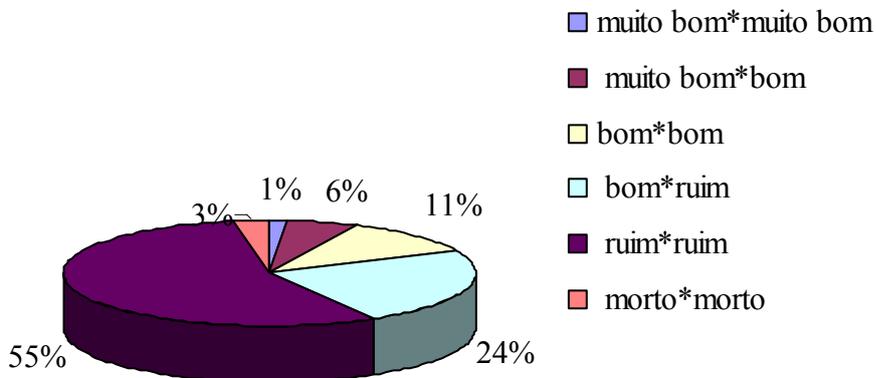


Figura 3 – Distribuição porcentual das mudas obtidas a partir de estacas de ponteiro, segundo classificação de análise visual. Maringá (PR), 2006.

## 4.2 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DAS PLANTAS PROPAGADAS ASSEXUADA E SEXUADAMENTE

### 4.2.1 Análise das notas atribuídas ao desenvolvimento das plantas aos noventa (90) dias após o transplante

Aos noventa dias após o transplante das mudas, foi realizada uma avaliação quanto ao desenvolvimento das plantas, em que foram atribuídas notas, cujas médias estão dispostas na Tabela 6.

Tabela 6 – Notas atribuídas ao desenvolvimento das plantas aos noventa (90) dias após o transplante. Maringá (PR), 2006.

<b>Tratamentos</b>	<b>Notas para o Desenvolvimento das Plantas aos Noventa Dias (90 dias)</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	4,75 ab
Intermediário * Volume 180 mL	6,12 a
Base * Volume 180 mL	6,18 a
Ponteiro * Volume 50 mL	4,06 b
Intermediário * Volume 50 mL	6,25 a
Base * Volume 50 mL	6,00 a
Ponteiro * Bandeja	4,75 ab
Intermediário * Bandeja	5,81 ab
Testemunhas	6,19 a
Testemunhas	6,72 %

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A tabela demonstra que as notas de 1 a 3 caracterizavam plantas com fraco desenvolvimento, de 4 a 6 um bom desenvolvimento e de 7 a 10 plantas com ótimo grau de desenvolvimento

Os melhores desenvolvimentos das plantas até o momento da avaliação foram alcançados por mudas propagadas por estacas intermediárias enraizadas em volume de 50 mL, seguidas das testemunhas e das propagadas por estacas basais conduzidas em copos de refrigerantes, plantas oriundas de estacas

intermediárias em copos de refrigerantes, basais em copos de café, das plantas de estacas intermediárias, basais e ponteiro em bandeja, das plantas propagadas por estacas de ponteiro enraizadas em copos de refrigerante, sendo que estas não diferiram estatisticamente entre si e, por fim, as plantas de estacas de ponteiro conduzidas em copos de café, dos quais este diferiu dos demais tratamentos apresentando as menores notas quanto ao seu desenvolvimento.

Comparando os resultados com os das testemunhas (propagadas por sementes), tem-se que, estatisticamente, apenas as plantas de estacas de ponteiro, cujas mudas foram propagadas em copos de café, apresentaram desenvolvimento inferior quanto ao desenvolvimento das plantas. Portanto, as plantas com origens de estacas basais e intermediárias juntamente com as testemunhas são as mais aptas para a continuidade do ciclo, visto que apresentaram um melhor desenvolvimento, tornando-as mais aptas para a produção.

#### **4.2.2 Análise do número de pencas por plantas aos noventa (90) dias após o transplante**

Aos noventa dias após o transplante das mudas, foi realizada uma avaliação quanto ao número de pencas de frutos por plantas cujos resultados estão dispostos na Tabela 7.

Tabela 7 – Número de pencas por planta aos noventa (90) dias após o transplante.

<b>Tratamentos</b>	<b>Número de Pencas por Planta</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	2,18 ab
Intermediário * Volume 180 mL	3,04 a
Base * Volume 180 mL	2,87 ab
Ponteiro * Volume 50 mL	1,62 b
Intermediário * Volume 50 mL	2,70 ab
Base * Volume 50 mL	2,81 ab
Ponteiro * Bandeja	2,16 ab
Intermediário * Bandeja	2,81 ab
Base * Bandeja	2,47 ab
Testemunhas	2,79 ab
C. V.	21,07 %

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As testemunhas e os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si, visto que todos apresentaram similaridades quanto ao número de pencas por planta, demonstrando-se competitivos em produção quanto às plantas produzidas por sementes.

#### 4.2.3 Análise do número de frutos por plantas aos noventa (90) dias após o transplante

Aos noventa dias após o transplante das mudas, foi realizada uma avaliação quanto ao número de frutos por plantas cujos resultados estão dispostos na Tabela 8.

Tabela 8 – Número de frutos por planta aos noventa (90) dias após o transplante. Maringá (PR), 2006.

<b>Tratamentos</b>	<b>Número de Frutos por Planta</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	7,50 ab
Intermediário * Volume 180 mL	10,85 a
Base * Volume 180 mL	11,06 a
Ponteiro * Volume 50 mL	5,10 b
Intermediário * Volume 50 mL	11,89 a
Base * Volume 50 mL	12,48 a
Ponteiro * Bandeja	7,68 ab
Intermediário * Bandeja	12,75 a
Base * Bandeja	9,93 ab
Testemunhas	11,33 a
C. V.	23,11 %

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando os números de frutos por planta entre os tratamentos e as testemunhas, nota-se que apenas aquelas de estacas de ponteiro conduzidas em volumes de 50 mL apresentaram-se inferiores as de propagação sexuada, os demais tratamentos se equivaleram às testemunhas, demonstrando serem as mais produtivas e competitivas com o sistema tradicional de produção.

#### 4.2.4 Análise dos números de frutos por parcela nas colheitas

Foram realizadas duas colheitas e os números de frutos retirados por parcela estão na Tabela 9.

Tabela 9 – Número de frutos colhidos dentro das parcelas na primeira colheita.

<b>Tratamentos</b>	<b>Número de Frutos Colhidos</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	37,50 a
Intermediário * Volume 180 mL	42,50 a
Base * Volume 180 mL	51,75 a
Ponteiro * Volume 50 mL	33,75 a
Intermediário * Volume 50 mL	39,75 a
Base * Volume 50 mL	47,00 a
Ponteiro * Bandeja	38,25 a
Intermediário * Bandeja	41,25 a
Base * Bandeja	52,50 a
Testemunhas	50,25 a
C. V.	11,18 %

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Não foram evidenciadas diferenças significativas entre os tratamentos e tampouco quando comparados os mesmos em relação à testemunha. Portanto, todos os tratamentos se demonstraram viáveis para a produção de frutos de forma a se igualar à testemunha.

#### 4.2.5 Análise do peso (kg) médio total dos frutos por parcela dos tratamentos

No dia 19/10/2006, foi realizada a primeira colheita e, no dia 30/10 a segunda colheita. As médias do peso (kg) dos frutos por parcela estão na Tabela 10.

Tabela 10 – Peso (kg) médio de frutos por parcela nas colheitas. Maringá (PR), 2006.

<b>Tratamentos</b>	<b>Peso (kg) Médio por Parcela</b>
Ponteiro * Volume 180 mL	3,41 b
Intermediário * Volume 180 mL	4,47 a
Base * Volume 180 mL	4,99 a
Ponteiro * Volume 50 mL	3,12 b
Intermediário * Volume 50 mL	3,65 b
Base * Volume 50 mL	4,57 a
Ponteiro * Bandeja	3,65 b
Intermediário * Bandeja	3,49 b
Base * Bandeja	5,13 a
Testemunhas	5,04 a
C. V.	11,00 %

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de probabilidade.

Quanto ao peso (kg) médio dos frutos por parcela nas duas colheitas, verifica-se que os melhores resultados foram encontrados nas plantas de origem basal e enraizadas em bandeja, seguidas das testemunhas, das basais em copos de refrigerante e café e das intermediárias em volume de 180 mL, sendo que estas não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram das demais. Segue em ordem decrescente em peso de frutos por parcelas, para as plantas propagadas por estacas de ponteiro conduzidas em bandeja, de estacas intermediárias em recipientes de volume de 50 mL e bandeja (respectivamente), seguidas das plantas de brotos de ponteiro em recipientes de volume de 180 mL e 50 mL. Portanto, as plantas com origem de estacas basais e intermediárias favoreceram em produção de frutos mais graúdos e conseqüentemente mais pesados (juntamente com as testemunhas) em relação às de estacas de ponteiro, independentemente do volume de substrato nos quais estas foram enraizadas.

#### **4.2.6 Análise do número de frutos colhidos e do peso (kg) médio por parcela dentre os tratamentos e a testemunha**

Cada parcela constituiu-se de 4 plantas, sendo que estas foram consideradas como a parcela útil. Sabendo-se que o espaçamento utilizado foi de

1,2 \* 0,5 metros, resultando em uma área de 0,6 m<sup>2</sup> por planta e que neste espaçamento um hectare possui uma densidade populacional de 16.666,67 plantas, pode ser feito uma avaliação dos diferentes tratamentos contrastando com a testemunha quanto à produtividade e produção (em kg e caixas de 22 kg) do tomate (Tabela 11).

Tabela 11 – Análise do número de frutos colhidos, do peso (kg) médio e número de caixas (22 kg) por hectare dentre os tratamentos e a testemunha.

<b>Tratamentos</b>	<b>Média do Número de Frutos Colhidos por Hectare</b>	<b>Peso (kg) Médio por Hectare</b>	<b>Número de Caixas (22 kg) Colhidas por Hectare</b>
Testemunhas	209.375,00	21.041,66	956,43
Volume de 180 mL * Ponteiro	156.250,00	14.250,00	647,72
Volume de 180 mL * Intermediário	177.083,33	18.625,00	846,59
Volume de 180 mL * Base	215.625,00	20.791,66	945,07
Volume de 50 mL * Ponteiro	140.625,00	13.000,00	590,90
Volume de 50 mL * Intermediário	165.625,00	15.229,16	692,23
Volume de 50 mL * Base	195.833,33	19.052,08	866,00
Bandeja * Ponteiro	159.375,00	15.239,58	692,70
Bandeja * Intermediário	171.875,00	14.541,66	660,98
Bandeja * Base	218.750,00	21.385,41	972,06

Com base nesta tabela, pode-se afirmar que as plantas propagadas por estacas basais propagadas em bandeja seguidas das testemunhas, das plantas propagadas por estacas basais e enraizadas em copos de refrigerantes e das plantas basais enraizadas em copos de café e das plantas de estacas intermediárias conduzidas inicialmente em copos de refrigerantes, foram as que apresentaram maiores valores de produção, sendo estas as mais indicadas para a produção assexuada e para dar continuidade ao ciclo, pois proporcionam uma maior produtividade. No entanto, as estacas de ponteiro dentro de cada tratamento têm se demonstrado inferior quanto à produtividade. Conclui-se que, com exceção da utilização das estacas de ponteiro, as demais são indicadas para a produção assexuada proporcionando boa produtividade.

## 5 CONCLUSÕES

Com base no experimento conduzido e nos resultados expostos, concluiu-se que:

- É possível realizar a propagação assexuada (por estaquia) do tomateiro, visto que este possui uma grande capacidade de enraizamento, mesmo fora do corpo da planta-mãe;

- Embora todos os brotos tenham apresentado esta capacidade, os que mais se destacaram foram os de origem basal, apresentando mudas mais vigorosas com um maior desenvolvimento inicial em relação aos demais brotos e conseqüentemente mudas mais vigorosas;

- Considerando os resultados obtidos, conclui-se que todos os volumes de substratos (diferentes recipientes) são efetivos para o enraizamento de estacas e, quanto a estas, as estacas de ponteiro são as menos indicadas para a propagação vegetativa, visto que as demais formam plantas com maiores produtividades.

Portanto, é possível diminuir os custos de produção (sementes) e favorecer a uma maior rentabilidade ao produtor quando se utilizando da produção assexuada do tomateiro.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia.** Lavras: UFV, 2004.

AMARAL JÚNIOR, A. T. do; BRAUN, H.; AMARAL, J. F. T. do; AMARAL, J. A. T. do; REIS, E. F. dos; ZANETI, L. Z.; CAVATTE, P. C.; VERDIN, J.; SILVEIRA, G. J. V. Avaliação do comprimento de raízes de mudas de tomate propagadas vegetativamente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Recife. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade de Olericultura do Brasil, 2003.

AMARAL JÚNIOR, A. T. do; BRAUN, H.; AMARAL, J. F. T. do; AMARAL, J. A. T. do; REIS, E. F. dos; ZANETI, L. Z.; CAVATTE, P. C.; VERDIN, J.; SILVEIRA, G. J. V. Produção de tomateiros propagados vegetativamente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade de Olericultura do Brasil, 2004a. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/default.asp>>. Acesso em: 9 de set. 2006.

AMARAL JÚNIOR, A. T. do; BRAUN, H.; AMARAL, J. F. T. do; AMARAL, J. A. T. do; REIS, E. F. dos; ZANETI, L. Z.; CAVATTE, P. C.; VERDIN, J.; SILVEIRA, G. J. V. Propagação vegetativa do tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade de Olericultura do Brasil, 2004a. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/default.asp>>. Acesso em: 9 de set. 2006.

ANDRIOLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40.: Congresso Ibero-Americano sobre utilização de plástico na agricultura, 2.; Simpósio Latino-Americano de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, 1.; 2000, São Pedro, SP. Trabalhos apresentados e palestras. **Horticultura Brasileira**, Brasília: SOB/FCAV-UNESP, v.18, p. 26-33, 2000. Suplemento.

BROWSE, P. M. **A propagação das plantas.** Trad. Mário F. Bento Ripado. São Paulo: Publicações Europa-América, 1979.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM – Agri: sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott – knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CARRIJO, O. A.; SILVA, H. R.; REIS, N. V. B.; MEDEIROS, M. A.; MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. Avaliação de cultivares de tomate tipo “cluster” sob cultivo protegido. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40.: Congresso Ibero-Americano sobre utilização de plástico na agricultura, 2.; Simpósio Latino-Americano de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, 1.; 2000, São Pedro, SP. Trabalhos apresentados e palestras. **Horticultura Brasileira**, Brasília: SOB/FCAV-UNESP, v.18, p.704-706, 2000. Suplemento.

CASTRO, C. E. F. de. **Manual de floricultura**. Simpósio Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais. Maringá: UEM, 1992.

CHENG, S. S.; CHU, E. Y. Hábito de frutificação e produtividade do tomateiro propagado vegetativa e sexuadamente na amazônia oriental. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, 2002.

CHENG, S. S.; CHU, E. Y. Hábito de frutificação e produtividade do tomateiro propagado vegetativa e sexuadamente na amazônia oriental. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40.: Congresso Ibero-Americano sobre utilização de plástico na agricultura, 2.; Simpósio Latino-Americano de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, 1.; 2000, São Pedro, SP. Trabalhos apresentados e palestras. **Horticultura Brasileira**, Brasília: SOB/FCAV-UNESP, v.18, p.581-582, 2000. Suplemento.

DEFFUNE, G.; DELAVALENTINA, D. J.; AVANCINI, M. Classificação climática e índice de aridez para Maringá-Paraná de 1976/1992. **Boletim de Geografia – Universidade Estadual de Maringá**, Maringá: Imprensa Universitária, p. 327, 1994. (Publicação Especial).

FAO. Compendio de indicadores sobre la alimentación y la agricultura en el 2005. 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/countryprofiles/index.asp?lang=es&iso3=BRA&subj=3>>. Acesso em: 9 set. 2006.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P; SILVA, D. J. H. da; BARBOSA, J. G. Produção de mudas de tomateiro por meio de estacas enraizadas em hidroponia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39 n.4, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 10 de out. de 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.

FURLANI, P. R.; FELTRIN, D. M. Espuma fenólica como substrato para a propagação vegetativa de brotos axilares de tomateiro. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40.: Congresso Ibero-Americano sobre utilização de plástico na agricultura, 2.; Simpósio Latino-Americano de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, 1.; 2000, São Pedro, SP. Trabalhos apresentados e palestras. **Horticultura Brasileira**, Brasília: SOB/FCAV-UNESP, v.18, p.497-498, 2000. Suplemento.

GUALBERTO, R.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de tomate sob diferentes condições de ambiente. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40.: Congresso Ibero-Americano sobre utilização de plástico na agricultura, 2.; Simpósio Latino-Americano de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, 1.; 2000, São Pedro, SP. Trabalhos apresentados e palestras. **Horticultura Brasileira**, Brasília: SOB/FCAV-UNESP, v.18, p.644-645, 2000. Suplemento.

INSTITUTO FNP. **Anuário da Agricultura Brasileira**. Agriannual, 2006.

KÄMPF, A. N. (Coord). **Produção comercial de plantas ornamentais**. Curitiba: Agropecuária, 2000.

MELO, P. C. T. de; VILELA, N. J. Performance of the Brazilian agroindustrial chain of tomato on the 90's. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.154-160, 2004.

MUELLER, S.; MONDARDO, M. Produtividade de cultivares de tomate do grupo santa cruz em Caçador, SC – ano 2000. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40.: Congresso Ibero-Americano sobre utilização de plástico na agricultura, 2.; Simpósio Latino-Americano de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, 1.; 2000, São Pedro, SP. Trabalhos apresentados e palestras. **Horticultura Brasileira**, Brasília: SOB/FCAV-UNESP, v.18, p.713-714, 2000. Suplemento.

PEREIRA, P. R. G.; MARTINEZ, H. E. P. Produção de mudas para o cultivo de hortaliças em solo e em hidroponia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 24-31, 1999.

SEADE. 2003. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 9 set. 2006.

## **APÊNDICE**

**APÊNDICE A**  
**BASE PARA A ANÁLISE VISUAL**



Figura 1A – Muda de estaca de base conduzida em copo de refrigerante, identificada como muito bom.



Figura 2A – Muda de estaca intermediária conduzida em copo de refrigerante, identificada como bom.



Figura 3A – Muda de estaca de ponteiro conduzida em copo de refrigerante, identificada como ruim.



Figura 4A – Muda de estaca de base conduzida em copo de café, identificada como muito bom.



Figura 5A – Muda de estaca intermediária conduzida em copo de café, identificada como bom.



Figura 6A – Muda de estaca de ponteiro conduzida em copo de café, identificada como ruim.



Figura 7A – Muda de estaca intermediária conduzida em bandeja, identificada como bom.



Figura 8A – Muda de estaca de base conduzida em bandeja, identificada como muito bom.



Figura 9A – Muda de estaca de pouteiro conduzida em bandeja, identificada como ruim.



Figura 10A – Muda de estaca de pouteiro conduzida em bandeja, identificada como morta.



Figura 11A – Mudanças inteiras de estacas basais, identificadas como: muito bom.



Figura 12A – Mudanças inteiras de estacas intermediárias, identificadas como muito bom.



Figura 13A – Mudanças inteiras de estacas intermediárias, identificadas como bom.



Figura 14A – Mudanças inteiras de estacas intermediárias, identificadas como ruim.

# 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](#)