



**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E ÍNDICE  
CLIMÁTICO DE CRESCIMENTO DOS CAPINS**  
*Brachiaria brizantha* cv. MARANDU, *Cynodon*  
*dactylon* cv. TIFTON 85 E *Panicum maximum* cv.  
**TANZÂNIA, PARA A REGIÃO AGROPASTORIL  
DE ITAPETINGA-BA**

**FLAVIANO GOMES DOS SANTOS**

**2006**

**FLAVIANO GOMES DOS SANTOS**

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E ÍNDICE CLIMÁTICO DE  
CRESCIMENTO DOS CAPINS *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU,  
*Cynodon dactylon* cv. TIFTON 85 E *Panicum maximum* cv. TANZÂNIA,  
PARA A REGIAO AGROPASTORIL DE ITAPETINGA-BA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de Mestre.

Orientador:

Modesto Antônio Chaves, *D.Sc*

VITÓRIA DA CONQUISTA  
BAHIA - BRASIL  
2006

|       |   |
|-------|---|
| S237a | <p>Santos, Flaviano Gomes dos.</p> <p>Aspectos morfológicos e índice climático de crescimento dos capins <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu, <i>Cynodon dactylon</i> cv. tifton 85 E <i>Panicum maximum</i> cv. tanzânia, para a região agropastoril de itapetinga-Ba./ Flaviano Gomes dos Santos. – Vitória da Conquista- BA: UESB, 2006. 113f; il.(Color).</p> <p>Dissertação (Mestrado) em Agronomia – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2006.Orientador: Prof. Dr. S.c. Modesto Antonio Chaves.</p> <p>1. Altura de planta 2. Massa de plantas 3. Bioclimatologia 4. Fenologia. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. II. Chaves, Modesto Antonio. III. Título.</p> <p style="text-align: right;"><b>CDD: 630</b></p> |
|-------|---|

Catalogação na Fonte:

Gabriela de Souza da Silva – CRB 5/1179  
Bibliotecária – UESB – Campus de Vitória da Conquista –BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Gramíneas: Altura de planta
2. Gramíneas: Massa de planta
3. Bioclimatologia
4. Fenologia

## **DEDICO**

Aos meus pais, Agnaldo Lima dos Santos e Zelândia Gomes dos Santos que sempre me apoiaram com amor e dedicação.

## **OFEREÇO**

A minha avó, Isabel de Souza Lima por ser exemplo de força e perseverança e pelo apoio incondicional durante toda a minha vida.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

*Área de Concentração em Fitotecnia*

*Campus de Vitória da Conquista-BA*

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

**Título: ASPECTOS MORFOLÓGICOS E ÍNDICE CLIMÁTICO DE CRESCIMENTO DOS CAPINS *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU, *Cynodon dactylon* cv. TIFTON 85 E *Panicum maximum* cv. TANZÂNIA, PARA A REGIÃO AGROPASTORIL DE ITAPETINGA-BA**

**Autor:** Flaviano Gomes dos Santos

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Modesto Antônio Chaves – UESB  
Presidente

---

Prof. Dr. Joel Queiroga Ferreira - UESB

---

Prof. Dr. Naylor Alves Calasans Rego - UESC

Data de realização:

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3424-8731 – Faz: (77)3 424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 – e-mail: [mestrado.agronomia@uesb.br](mailto:mestrado.agronomia@uesb.br)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me amparado em todos momentos;

Ao meu orientador, Prof<sup>o</sup>. Dr. Modesto Antônio Chaves, pela orientação, amizade, apoio e incentivo;

Aos colegas: Marcos Weber, Ingrid, Bianca, Rilvaynia, Dantas e Carla, pela ajuda na condução do experimento e pela boa relação de amizade;

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. Arienilmar e à Prof<sup>a</sup> Dra. Sônia Martins, pela ajuda na disponibilização de equipamentos e conselhos;

Aos professores Dr. Quelmo Silva Novaes e ao Dr. Abel Rebouças São José sem o incentivo dos quais eu não estaria no mestrado;

Aos Técnicos Leandro e Sandro do Laboratório de Informática pela prestimosa colaboração.

Aos funcionários dos serviços gerais pela amizade e colaboração;

A minha noiva Nicéia, pelo amor, carinho e compreensão neste período de trabalhos árduos;

Aos meus familiares sempre presentes;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade de realização deste trabalho;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pela concessão da bolsa de estudo;

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade, em especial a Prof<sup>a</sup>. Dra. Tiyoko Nair Hojo Rebouças, Huyara e Angélica;

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram na realização deste trabalho.

**Meus sinceros agradecimentos.**

“...os que madrugam no ler, convém também madrugarem também no pensar. Vulgar é o ler, raro o refletir. O saber não está na ciência alheia, que se absorve, mas, principalmente, nas idéias próprias, que se geram dos conhecimentos absorvidos. Um sabedor não é armário de sabedoria armazenada, mas transformador reflexivo de aquisições digeridas.”

## RESUMO

SANTOS, F. G. **Aspectos morfológicos e índice climático de crescimento dos capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, para a região agropastoril de Itapetinga.-BA: UESB, 2006. 113 p.** (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)\*

Este trabalho teve como objetivo estimar o Índice Climático de Crescimento dos capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, para a região Agropastoril de Itapetinga-BA e determinar algumas características morfológicas destas gramíneas. A pesquisa foi desenvolvida no campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB em Itapetinga – BA, localizada a 15° 09' 07" de latitude sul, 40° 15' 32" de longitude oeste, precipitação média anual de 800 mm, temperatura média anual de 27°C e com altitude média de 268 m. Os capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, foram cultivados em canteiros com dimensões de 9x3m. As culturas estavam com cerca de 19 meses de idade e vinham crescendo sem cortes a 60 dias quando sofreram o corte de homogeneização. O experimento foi realizado de novembro de 2005 a janeiro de 2006. Foram realizados 11 cortes de cada gramínea, em intervalos de 5 dias, acompanhado seu desenvolvimento, desde o corte de homogeneização, até 60 dias após este corte. Foram utilizados dois tratamentos: com e sem irrigação com cinco repetições (canteiros). As variáveis morfológicas medidas foram: número de perfilhos, altura de planta, massa de plantas, teor de matéria seca e relação lâmina foliar/colmos. As variáveis meteorológicas medidas foram: evaporação diária no Tanque Classe A, chuva diária e temperatura do ar, umidade do ar e radiação solar global, em intervalos de 10 minutos. Foi calculado o Índice Climático de Crescimento (ICC) diário. Conclui-se que, não houve efeito do tratamento (irrigado ou não irrigado) nem do momento (tempo) sobre o número de perfilhos, para as três gramíneas. No que se refere à altura de planta, massa de planta, teor de matéria seca e relação lâmina foliar/colmos, houve o efeito do tratamento e do momento ( $p < 0,05$ ). Para a altura de plantas, massa de plantas, teor de matéria seca e relação lâmina foliar/colmos o modelo sigmoidal foi o que apresentou os maiores coeficientes de determinação. Também foi possível, estimar a produção de matéria seca das gramíneas tanto no tratamento irrigado, como sequeiro a partir do ICC. Contudo,

---

\* Orientador: Modesto Antônio Chaves, D.Sc., Prof. Titular, UESB



para cada condição, foi necessária uma equação específica, indicando a necessidade de calibração do índice, para cada gramínea. Tanto para as variáveis morfológicas, como para o ICC, observou-se o efeito da irrigação ( $p < 0,05$ ) em todos os casos, exceto no número de perfilhos.

**PALAVRAS-CHAVE:** altura de planta, massa de plantas, bioclimatologia, fenologia.

## ABSTRACT

SANTOS, F. G. **Morphological aspects and climatic growing index for the grasses *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, at the agropastoral of Itapetinga-BA: UESB, 2006. 113 p.** (Dissertation – Máster's in Agronomy, Area de Concentration in Fitotecnia)\*

This work was made aiming at estimating the climatic growing index for the grasses *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, at the country area of Itapetinga-BA and also establish some morphological characteristics of these grasses. The research was developed in the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB at Itapetinga – BA, localized at a 15° 09' 07" south latitude and 40° 15' 32" west longitude with average annual rainfall of 800 mm, 27°C average annual air temperature e 268 m average altitude. The grasses *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, were raised in a 9x3m bed. The grasses were at de age of 1 year and 7 months, at de beginning of the experiment and they were growing for 60 days without any cut when the standardization cut was done. The experiment was realized from November/ 2005 to January/2006. For each grass, eleven cuts were made in a 5 days interval. So, the grasses could have their growth monitored from the standatization cut to 60 days after. There ware two treatments: with and without irrigation with 5 repetitions (grass bed). The measured morphological variables were: number of sprouts, plant height, plant mass, grass dry matter content and leave/stem ratio. The measured meteorological variables were: daily "Class A" pond evaporation, daily rain, and also air temperature, air humidity and global solar radiation in a 10 minutes interval. The climatic growth index (CGI) was calculated in a daily interval. It was concluded that there was nether effect of the treatment (with or without irrigation) nor effect of the moment (time) on the number of sprouts an that, for all grasses, as regarding of plants height, plants mass, grasses dry matter and leaves/stem ratio, there was effect of both treatment and moment ( $p < 0.05$ ). The sigmoidal model adjust was the one for which the greatest determination coefficients was found among the models test to estimate plants height, plants mass, grasses dry matter content and grasses leaves/stem ratio from the cut time in days. It was also concluded that, it was possible to estimate the grasses yield, for all grasses, in both irrigated and not irrigated treatments, from the CGI. Although, for each condition, it was need one specific equation. That indicates the necessity of index calibration for each grass. The

---

\* Orientador: Modesto Antônio Chaves, D.Sc., Prof. Titular, UESB.

effect of irrigation could be found for both morphological variables and CGI ( $p < 0,05$ ) in all cases but number of sprouts.

**KEY WORDS:** plants height, plants mass, bioclimatology, phenology

## LISTA DE TABELAS

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| <b>Tabela 01</b> | Valores de To, TL, TH e b para quatro classes culturas .....  | 22 |
| <b>Tabela 02</b> | Valores mínimo, médio e máximo para a temperatura mínima do ar, temperatura média do ar, temperatura máxima do ar, umidade relativa do ar mínima, umidade relativa do ar média, umidade relativa do ar máxima, chuva e radiação solar global, ao longo do período experimental..... | 42 |
| <b>Tabela 03</b> | Médias e desvios do número de perfilhos por tratamento de cada gramínea.....  | 45 |
| <b>Tabela 04</b> | Equações de Regressão obtidas, relacionado altura média de plantas (Y) com o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento.....   | 47 |
| <b>Tabela 05</b> | Equações de Regressão obtidas, relacionado massa total de plantas (Y) com o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento.....  | 52 |
| <b>Tabela 06</b> | Equações de Regressão obtidas, relacionado o teor de matéria seca (Y) com o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento.....  | 58 |
| <b>Tabela 07</b> | Resultados da análise de variância multivariada, para a relação lâmina foliar/colmos. ....  | 63 |
| <b>Tabela 08</b> | Equações de Regressão obtidas entre a relação lâmina foliar/colmos (Y) e o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento. ....  | 64 |
| <b>Tabela 09</b> | Índice climático de crescimento acumulado, para cada uma das gramíneas em cada momento de corte. ....   | 67 |
| <b>Tabela 10</b> | Equações de regressão, relacionando produção de matéria seca (MS) com o Índice climático de crescimento (ICC), para cada uma das gramíneas em cada tratamento. ....   | 68 |

### LISTA DE TABELAS (Continuação ...)

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| <b>Tabela 11</b> | Médias das alturas de plantas das três gramíneas em cada momento nos dois tratamentos. ....             | 72 |
| <b>Tabela 12</b> | Médias do peso de plantas das três gramíneas em cada momento nos dois tratamentos. ....                 | 72 |
| <b>Tabela 13</b> | Médias do teor de matéria seca de plantas das três gramíneas em cada momento nos dois tratamentos. .... | 74 |

## LISTA DE FIGURAS

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>Figura 01</b> | Variação diária das mínimas, médias e máximas e para a temperatura do ar. ....                                       | 43 |
| <b>Figura 02</b> | Variação diária das mínimas, médias e máximas para a umidade relativa do ar. ....                                    | 43 |
| <b>Figura 03</b> | Valores de chuva diários para o período experimental. ....   | 44 |
| <b>Figura 04</b> | Radiação solar global diária para o período experimental. ....   | 44 |
| <b>Figura 05</b> | Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado. ....  | 48 |
| <b>Figura 06</b> | Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento sequeiro. ....  | 49 |
| <b>Figura 07</b> | Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado.....  | 49 |
| <b>Figura 08</b> | Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento sequeiro. .... | 50 |
| <b>Figura 09</b> | Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento irrigado. ....   | 50 |
| <b>Figura 10</b> | Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento sequeiro. ....   | 51 |
| <b>Figura 11</b> | Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado. ....   | 54 |

## LISTA DE FIGURAS (Continuação ...)

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>Figura 12</b> | Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento sequeiro. ....                 | 55 |
| <b>Figura 13</b> | Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado. ....                | 55 |
| <b>Figura 14</b> | Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento sequeiro. ....                | 56 |
| <b>Figura 15</b> | Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento irrigado. ....                  | 56 |
| <b>Figura 16</b> | Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento sequeiro. ....                  | 57 |
| <b>Figura 17</b> | Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado.....   | 59 |
| <b>Figura 18</b> | Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento sequeiro. ....  | 60 |
| <b>Figura 19</b> | Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado.....  | 60 |
| <b>Figura 20</b> | Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento sequeiro. .... | 60 |
| <b>Figura 21</b> | Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento irrigado. ....   | 60 |

## LISTA DE FIGURAS (Continuação ...)

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>Figura 22</b> | Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento sequeiro. .... | 62 |
| <b>Figura 23</b> | Equações de regressão entre o momento de corte e a relação lâmina foliar/colmos para a gramínea Marandu. ....                    | 66 |
| <b>Figura 24</b> | Equações de regressão entre o momento de corte e a relação lâmina foliar/colmos para a gramínea Tanzânia.....                    | 66 |
| <b>Figura 25</b> | Equações de regressão entre o momento de corte e a relação lâmina foliar/colmos para a gramínea Tifton. ....                     | 66 |
| <b>Figura 26</b> | Relação entre ICC e teor de matéria seca, para a gramínea Marandu, nos tratamentos irrigado e sequeiro. ....                     | 70 |
| <b>Figura 27</b> | Relação entre ICC e teor de matéria seca, para a gramínea Tanzânia, nos tratamentos irrigado e sequeiro. ....                    | 70 |
| <b>Figura 28</b> | Relação entre ICC e teor de matéria seca, para a gramínea Tifton, nos tratamentos irrigado e sequeiro. ....                      | 71 |



## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 17 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....  | 20 |
| 2.1. O Índice climático de crescimento .....                              | 20 |
| 2.2. As gramíneas utilizadas .....  | 22 |
| 2.2.1. <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu .....                      | 22 |
| 2.2.2. <i>Cynodon dactylon</i> cv. Tifton 85 .....                        | 23 |
| 2.2.3. <i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia .....                          | 23 |
| 2.3. Aspectos Morfológicos e Modelagem .....                              | 24 |
| 2.4. Influência dos fatores climáticos no crescimento das gramíneas ..... | 27 |
| 2.4.1. Influência da temperatura .....                                    | 27 |
| 2.4.2. Influência da luz .....  | 28 |
| 2.4.3. Influência da água .....   | 30 |
| 2.4.4. Utilização de irrigação em pastagens .....                         | 31 |
| 2.4.5. Características morfológicas .....                                 | 34 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS .....   | 38 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 42 |
| 4.1. Condições meteorológicas durante o experimento .....                 | 42 |
| 4.2. Aspectos morfológicos .....  | 45 |
| 4.2.1. Número de perfilhos .....  | 45 |
| 4.2.2. Altura de plantas .....  | 46 |
| 4.2.3. Massa Total das plantas .....                                      | 52 |
| 4.2.4. Matéria Seca .....   | 57 |
| 4.2.5. Relação lamina foliar/colmo .....                                  | 63 |
| 4.3. O índice climático de crescimento .....                              | 67 |
| 4.4. O efeito da irrigação .....  | 71 |
| 5. CONCLUSÕES .....   | 75 |
| REFERÊNCIAS .....   | 76 |
| ANEXOS .....  | 84 |

## INTRODUÇÃO

A importância das forrageiras na produção de bovinos no Brasil pode ser evidenciada pela grande extensão de terra ocupada por estas, sendo de 75% da superfície utilizada pela agricultura, o que corresponde a aproximadamente 20% da área total do país (Brasil, 2005).

Sabe-se que fatores ambientais, temperatura, disponibilidade hídrica e fatores edáficos, entre outros, influenciam diretamente as respostas biológicas das plantas em decorrência da influência do meio ambiente sobre a cinética de inúmeras reações bioquímicas, componentes das várias reações metabólicas que ocorrem nos organismos vivos (Pereira e outros, 1998).

A agrometeorologia operacional é caracterizada pela exigência de informações que permitam fazer estimativas para tomadas de decisões por meio do estabelecimento de uma série de equações de estimativa de interesse que poderão servir de suporte para pesquisas e tomada de decisões estratégicas em determinadas regiões. Essas informações permitirão estabelecer a relação entre o índice climático de crescimento de uma gramínea tropical, por exemplo, e o seu rendimento de matéria seca e, assim, planejar o cultivo de forrageiras que permitam a alimentação de animais durante o ano em uma propriedade agrícola sem grandes problemas.

Segundo Goudrian (1977) e Monteith (1976) a relação entre clima e planta tem sido exaustivamente estudada por inúmeros pesquisadores. Vários trabalhos sobre modelos planta-clima estão disponíveis na literatura (Baier, 1977; Hesketh e Jones, 1976; Mcquigg, 1976; Faria e outros, 1997; França e outros, 1997). A publicação da FAO (Frère e Popov, 1979), por exemplo, é considerada um dos marcos iniciais do uso de estimativas para o estudo do comportamento das culturas e para previsões de safras. De acordo com Pandolfo

(1995), modelos para estimativas de produção ou diagnósticos de culturas, tem-se tornado um importante instrumento para pesquisa e monitoramento das culturas.

Dentre as opções avaliadas com o intuito de se diminuir a sazonalidade na produção de forrageiras tropicais, o uso da irrigação tem sido empregado como um elemento regulador da produção e diminuído o efeito da sazonalidade nas pastagens; porém, a resposta quanto ao uso da irrigação para aumento da produção de matéria seca, parece estar mais ligada às condições climáticas presentes no momento do experimento e a frequência de irrigação; que relacionada às características das espécies de gramíneas (Alvin e outros, 1986).

O rendimento de matéria seca, para cada cultura, é determinado, primariamente, pela oferta de energia solar cuja utilização é condicionada por outros elementos, como precipitação pluvial e temperatura (Helth e outros, 1985).

A região de Itapetinga é predominantemente voltada para a pecuária. Porém, esta ainda é realizada de forma extensiva e com pouca introdução tecnológica. No Planalto da Conquista a pecuária se apresenta como complemento da cultura cafeeira tendo, contudo, a mesma característica.

Informações sobre a capacidade de suporte de pastagens, bem como implementação de modelos científicos de decisão ocorrem de forma isolada e incipiente.

Esta pesquisa visa trazer informações ainda inexistentes para a região, sobre a interação entre variáveis climáticas e desempenho de forrageiras, permitindo a determinação da produção de matéria seca destas gramíneas através de variáveis climatológicas. Após a validação destes modelos e sua implementação para vários tipos de culturas, modelos de tomada de decisão e de previsão de produção poderão ser implementados o que implicará, por consequência, em benefícios tecnológicos para a pecuária regional.

Neste trabalho buscou-se, estimar o Índice Climático de Crescimento dos capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia para a região Agropastoril de Itapetinga e determinar algumas características morfológicas destas gramíneas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. O Índice climático de crescimento

O índice climático de crescimento (ICC) é um modelo proposto por Fitzpatrick e Nick (1970), que estuda a relação planta-clima. Este índice considera os seguintes fatores: radiação solar global, temperatura do ar, umidade do solo e respectivas respostas das plantas. Sua expressão é:

$$ICC = IL \times IT \times IH \quad (1)$$

onde: IL = Índice de luminosidade,

IT = Índice térmico, e

IH = Índice hídrico.

O índice de luminosidade (IL) é dado pela seguinte expressão:

$$IL = 1,0 - e^{(3,5 \times \frac{RS}{750})} \quad (2)$$

onde: RS é a Radiação solar global (MJ/m<sup>2</sup>.dia).

O índice térmico (IT) é uma curva oriunda de estudos da relação entre produção de matéria seca e temperatura média diária (T), determinada, matematicamente, considerando-se as temperaturas acima ou abaixo da temperatura ótima da planta (To). Seu cálculo é feito com base em um parâmetro (W) cujo valor é variável e que, em sua estimativa, leva em consideração as seguintes condições:

$$1) \text{ Se } T < T_o, \text{ então } |W| = \frac{T_o - T}{T_o - TL}, \text{ onde TL é a temperatura mínima}$$

de crescimento.

Se  $T \leq TL$  então  $W$  é desconsiderado e toma-se  $IT = 0$ .

2) Se  $T \geq T_o$

$$|W| = \frac{T - T_o}{TH - T_o}, \text{ onde } TH \text{ é a temperatura máxima de crescimento.}$$

Neste caso, se  $T \geq TH$  então  $W$  é desconsiderado e toma-se  $IT = 0$ .

Todas as temperaturas deverão estar em graus Celsius ou Kelvin.

Se o fator  $W$  for considerado então tem-se:

a) Para valores de  $|W|$  na faixa de 0 a 0,5:

$$IT = 1,0 - \frac{(2 \times |W|)^b}{2}$$

b) Para valores de  $|W|$  na faixa de 0,5 a 1,0:

$$IT = 0,5 \times [2 \times (1 - |W|)^b]$$

Onde o expoente  $b$  é determinado de acordo com o tipo de cultura.

A Tabela 1 mostra os valores de  $T_o$ ,  $TL$ ,  $TH$  e  $b$  para quatro classes de culturas.

O índice hídrico (IH) é calculado pela expressão:

$$IH = \frac{ETa}{ETm} \quad (3)$$

onde  $ETa$  é a evapotranspiração real e  $ETm$  a evapotranspiração máxima.

**Tabela 1.** Valores de To, TL, TH e b para quatro classes de culturas.

| TIPO DE CULTURA   | To<br>(°C) | TL<br>(°C) | TH<br>(°C) | B |
|---|------------|------------|------------|---|
| Coníferas e plantas e clima temperado   | 10         | 0          | 25         | 2 |
| Gramíneas e leguminosas temperadas, inclusive trigo, aveia, cevada e forrageiras (azevém, trevos) | 19         | 5          | 35         | 2 |
| Leguminosas e plantas de folhas largas tropicais tipo C3  | 28         | 10         | 40         | 3 |
| Gramíneas tropicais tipo C4   | 35         | 10         | 50         | 2 |

To - Temperatura ótima da planta.  
 TL - Temperatura mínima de crescimento.  
 TH - Temperatura máxima de crescimento.  
 b - É um expoente determinado de acordo com o tipo de cultura.

## 2.2. As gramíneas utilizadas

### 2.2.1. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

É originário da África, onde os solos normalmente apresentam bons níveis de fertilidade (Bogdan, 1977). A cultivar Marandu é formada por plantas robustas e com intenso afilamento nos nós superiores, com folhas largas e longas. Apresenta ampla adaptação climática, desenvolvendo-se até 3000 m acima do nível do mar e exige precipitação pluviométrica anual variando de 800 a 1200 mm.

Mostra alta resistência à seca, não tolera solos encharcados, apresenta boa tolerância ao sombreamento, ao fogo, ao frio e resistência à cigarrinha de pastagens (Filho, 1994). A temperatura ideal para o crescimento é de 30 a 35°C e a mínima é de 15°C (Sherman e Riveros, 1990). É recomendado para cerrados de média e boa fertilidade, tolerando condições da acidez no solo. Apresenta de 8 a 11% de proteína bruta, produção de 10 a 18 toneladas de matéria seca/ha/ano e boa produção de sementes viáveis (EMBRAPA, 1985).

### **2.2.2. *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85**

O Capim Tifton 85 é um híbrido resultado do cruzamento da Tifton 68 com uma introdução proveniente da África do Sul. Caracteriza-se como uma planta perene, estolonífera e rizomatosa, com hastes longas e folhas largas de coloração verde-escura e porte relativamente alto. É um capim recomendado para a fenação e para o pastejo em decorrência da boa relação lâmina floiar/colmo que possui. Apresenta muito boa resistência à doenças e ao déficit hídrico, boa resistência ao fogo e fraca a acidez. Produz em torno de 16 a 18 toneladas de matéria seca/ha/ano e cerca de 20% de proteína bruta (Burton e outros, 1993).

### **2.2.3. *Panicum maximum* cv. Tanzânia**

O capim Tanzânia foi lançado pela EMBRAPA (1999) Gado de Corte e é, atualmente, uma das cultivares de *Panicum* mais utilizadas na formação de pastagens. A cultivar Tanzânia apresenta hábito de crescimento cespitoso, atingindo 1,5 a 2,0 m de altura, com período de florescimento mais concentrado no final da estação das chuvas. Ainda segundo a EMBRAPA (1999), essa gramínea caracteriza-se por apresentar boa tolerância à seca e ao frio mas, é exigente em fertilidade e profundidade do solo. Desenvolve-se bem entre 800 a 1500 mm/ano de chuva. Pesquisas conduzidas pela EMBRAPA (1999) Gado de Corte mostram que a produção de forragem dessa cultivar pode atingir 26 toneladas de matéria seca/ha/ano, com teor de proteína bruta médio de 16% para as folhas e 9,8% para os colmos.



### **2.3. Aspectos Morfológicos e Modelagem**

De acordo com Kiniry e outros (1999) a modelagem do acúmulo de biomassa em gramíneas requer conhecimento dos processos limitantes de taxa de acúmulo para se chegar com precisão à simulação do crescimento. Ainda segundo este autor, o aumento do entendimento dos fatores que controlam a produção de biomassa irá ajudar a definir a produtividade em diferentes ambientes. Portanto, limitações devido ao stress ou à arquitetura do dossel ou a área foliar precisam ser mais bem estudadas.

De acordo com Lavres Jr e outros (2004), o estado nutricional das plantas, bem como as condições ambientais, tais como temperatura, intensidade luminosa e umidade do solo em combinação com as características genéticas e com o manejo da planta, são ferramentas fundamentais no processo de formação e manutenção dos tecidos da planta.

As funções primárias das plantas superiores são a de capturar a radiação solar para assegurar o seu crescimento e desenvolvimento (Pereira e outros, 2002). A perenidade da produtividade das gramíneas forrageiras decorrem da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante para restauração da área foliar após desfolha intensa (Gomide 1997).

Gomide (1997), baseado no esquema proposto por Chapman e Lemaire (1993), retrata de forma clara a relação entre as variáveis morfogênicas e as características estruturais do relvado. As taxas de aparecimento e alongamento de folhas e a duração de vida das folhas constituem as características morfogênicas do perfilho, que devido a ação da luz, temperatura, água e nutrientes determinam as características estruturais da pastagem, número e tamanho de folhas e densidade de perfilhos, responsáveis pelo índice de área foliar da pastagem. Por sua vez, o índice de área foliar, condicionado pelo

manejo, influencia o número de perfilhos e o alongamento foliar (Gomide, 1997).

Esses fatores de ambiente afetam a quantidade de carbono assimilado por unidade de área de folhas e por unidade de tempo. Os fotoassimilados são destinados aos diferentes compartimentos da planta para a síntese de tecido, de acordo com uma ordem de prioridade, ditada pelas ofertas do meio externo e pela demanda da planta, seguindo a ordem de: folha > colmo > perfilho > raízes > reservas. Variação, nesta alocação de carbono dependerão das condições do meio (Taiz, 1991).

Sheehy e Cooper (1973) demonstraram que as grandes diferenças entre espécies e/ou variedades em taxas de crescimento estão associadas com diferenças na distribuição de luz dentro do relvado, sugerindo que a arquitetura e composição morfológica das plantas são fatores importantes a se considerar para explicar as características de crescimento das mesmas. Por sua vez, o crescimento vegetal das gramíneas pode ser expresso em termos lineares, em que se mede o aumento em altura, ou ponderal, quando se mede o acúmulo de matéria seca. Esta última forma é mais objetiva por apresentar ganhos reais de substâncias orgânicas, devendo pois, ser a preferida. O crescimento ponderal resulta do aumento de área foliar e conseqüente produção de assimilados, como também do número de perfilhos e posterior alongamento dos respectivos caules (Gomide, 1997).

Hodgson (1990) entende que o perfilho é a unidade básica da produção de gramíneas, sendo este um ponto de crescimento localizado na bainha das folhas e que é suportado pelo mesmo sistema radicular que lhe deu origem. Este tem a capacidade para desenvolver novas gerações de perfilhos oriundos de cada uma de suas folhas individuais.

A produção de novos perfilhos é normalmente um processo intermitente que pode ser estimulado pela desfolha da planta e, conseqüentemente, melhoria

da iluminação na base do pasto. Perfilhos individuais têm um determinado tempo de vida que pode ser de mais de um ano ou apenas algumas semanas. Assim, para a população poder ser mantida, existe a necessidade de substituição contínua para a perenização do pasto (Hodgson,1990). Fica evidente, portanto, a importância de estudos básicos que se baseiam no controle efetivo do processo de desfolha e que permitam entender como a planta responde às variações de ambiente e manejo de corte ou pastejo.

A remoção da parte aérea, pelo corte ou pastejo, representa um estresse para as plantas, cuja magnitude depende da intensidade da desfolha. A desfolha reduz a interceptação de luz e, também, a fotossíntese líquida do dossel, bem como a quantidade de compostos orgânicos de reserva e o crescimento de raízes (Davidson e Milthorpe, 1966).

Estudos com carbono marcado (C14) têm revelado a presença de radioatividade em tecidos formados após o corte, evidenciando o papel das reservas orgânicas. Resultados com *Festuca pratensis* exposta ao C14 e C13, mostram transporte não só da base do colmo, mas também das raízes em favor dos novos tecidos, uma vez que a quantidade encontrada na parte aérea foi maior que o potencial da base do colmo (Harris, 1978). Entretanto, a importância dos carboidratos de reserva, como fator de rebrotação das plantas, limitar-se-ia aos primeiros dias de recuperação, enquanto não se expandem as primeiras folhas (Schnyder e De Visser, 1999).

Segundo Davies (1974), a avaliação mais criteriosa da rebrota de gramíneas provê condições para o conhecimento mais seguro dos mecanismos envolvidos na recuperação após o corte ou pastejo, auxiliando, assim, o entendimento dos efeitos das práticas de manejo.

## **2.4. Influência dos fatores climáticos no crescimento das gramíneas.**

Os ciclos de crescimento das gramíneas são influenciados por fatores climáticos, tais como: a temperatura, a luminosidade e a precipitação, que determinam todo o desenvolvimento dessas plantas (sem levar em conta o potencial genético da planta).

### **2.4.1. Influência da temperatura**

A temperatura afeta principalmente o crescimento das gramíneas no decorrer das estações do ano através de sua variação temporal, na qual com a sua diminuição nos períodos de outono e inverno vem influenciar de modo direto e indireto o metabolismo das plantas, afetando principalmente a fotossíntese e a evapotranspiração da planta e, conseqüentemente, os processos de absorção e translocação de nutrientes, que por sua vez se tornam menos ativos (Silva, 1995).

Por sua vez, as gramíneas de clima tropical e subtropical se distinguem das forrageiras temperadas por apresentarem mais alto ponto de saturação de luz, mais baixo ponto de compensação de CO<sub>2</sub>, ausência de fotorrespiração e fotossíntese máxima a temperaturas entre 30-35 °C e mínima à temperatura de 15 °C (Gomide, 1994).

Assim sendo, em relação à temperatura e seu efeito sobre os vegetais de clima tropical, nota-se que sob condições de temperaturas médias anuais de verão superiores a 24 °C, e de inverno acima de 15 °C características das regiões tropicais e subtropicais, o fator temperatura perde importância e as condições hídricas assumem papel preponderante na fenologia das plantas. Entretanto, em regiões onde as temperaturas médias anuais apresentam valores situados entre 10°C a 20 °C no período de verão e entre 5°C e 15°C no período de inverno, a

temperatura exerce papel tão importante quanto a umidade presente no solo (Burkart 1975).

Ainda de acordo com Weigand (1977), citado por Pinheiro (2002), a diminuição da produção das gramíneas na época seca (inverno) é muito influenciada pelas menores temperaturas de inverno e o menor fotoperíodo. Assim, em função do metabolismo da planta variar na razão direta da temperatura, quanto mais intenso o frio, menor o crescimento. Para as gramíneas de clima tropical, nota-se que se a temperatura for menor que 15 °C o crescimento praticamente cessa.

#### **2.4.2. Influência da luz**

O princípio básico da produção de forrageiras é a transformação da energia solar em compostos orgânicos, via fotossíntese. Nesse processo, a umidade do solo, o CO<sub>2</sub> do ar, a capacidade fotossintética das folhas além, naturalmente da luz solar, constituem os fatores capitais (Gomide, 1989).

Assim sendo, a luz solar afeta e muito o desenvolvimento e florescimento das gramíneas, de modo que o seu efeito pode ser dividido em três diferentes componentes:

- a) resposta ao comprimento de radiação recebida (fotoperiodismo);
- b) qualidade de luz (comprimento de ondas) e;
- c) irradiação (energia radiante).

Esses três componentes interagem durante todo o crescimento da planta, principalmente no momento de florescimento (Soria, 2002).

Em geral, as plantas forrageiras C4 promovem a fotossíntese tanto mais eficientemente quanto mais elevada for a intensidade luminosa, porém, sem apresentar uma saturação na assimilação do CO<sub>2</sub>, tal como ocorre nas gramíneas C3' (características de clima temperado), em condições de iluminação

relativamente baixa isto é, as gramíneas C4 não atingem a saturação com aumento da intensidade luminosa e apresentam o dobro da eficiência fotossintética daquela observada nas gramíneas de clima temperado. Nota-se também, que a massa de folhas por perfilho é relativamente constante sob todos os níveis de radiação para as espécies C3, enquanto que as C4 responderam positivamente aos incrementos em radiação (Ferri, 1985).

Diferentes experiências realizadas sob as mais diversas condições climáticas atestam a importância da adequação da luz solar para o pleno desenvolvimento de gramíneas; assim sendo, no Estado do Kansas, Estados Unidos, em áreas montanhosas e sujeitas a idênticas condições climáticas, as pastagens situadas em locais com menor intensidades de luz, apresentaram um desenvolvimento lento, comparados aos terrenos onde a insolação era mais forte nestes pastos e melhor favorecidos pela radiação solar. O crescimento do capim foi vigoroso, rápido, mais volumoso e com maior presença de hidratos de carbono, tonando a forragem mais palatável aos animais. Porém, deve-se frisar que os efeitos da luz solar nem sempre são homogêneos, já que a quantidade de energia liberada pela radiação solar pode variar bastante em razão da topografia, posição do terreno, época do ano e localização geográfica (Carvalho, 1994).

Analisando ainda a influência de fatores climáticos (radiação solar, temperatura e água) na produção de matéria seca de gramíneas tropicais, Costa e Monteiro (1997) observam que, as maiores produções concentradas no período de primavera-verão, principalmente em dosséis não irrigados, devem-se principalmente à maior precipitação no período (por ser a água neste caso o fator limitante); porém, nos cultivos irrigados, a distribuição irregular na produção de forragem está associada à variação de temperatura e luminosidade durante o ano. Por sua vez, Mannelje e Pritchard (1974) afirmam que a associação de baixas temperaturas e curtos fotoperíodos deve ser o principal fator climático limitante do crescimento de plantas forrageiras irrigadas.

### 2.4.3. Influência da precipitação

A água é de vital importância para as plantas, pois é veículo de transporte de nutrientes para os vegetais, confere turgidez aos tecidos e mantém em equilíbrio a temperatura da planta; ela transporta como seiva os nutrientes para todas as partes da planta (Galetti, 1982).

Muitos processos fisiológicos na planta forrageira como a expansão e o alongamento de folhas, a abertura e fechamento estomático, a fotossíntese e vários outros, são principalmente regulados pela pressão de turgescência das células (Taiz e Zeiger, 1991).

A falta estacional de água parece ser um dos mais importantes fatores climáticos limitando a produção de gramíneas nos trópicos e subtropicais. Assim sendo, as gramíneas do gênero *Panicum* apresentam maiores produtividades em regiões cujos índices pluviométricos anuais são superiores a 1000 mm. Por apresentarem raízes mais profundas com predominância a 60 cm., são plantas que não toleram secas intensas, apresentando às vezes maior demanda por água do que culturas agrícolas (Skerman e Riveros, 1990).

Por sua vez, o consumo de água pelas forrageiras é determinado basicamente pela demanda evaporativa da atmosfera, tipo de solo e pelas características da planta (área foliar, distribuição e profundidade do sistema radicular, posição no dossel vegetativo). Entretanto, o suprimento de água para as forrageiras, é determinado também pela habilidade destas em utilizar a água armazenada no solo e a capacidade de controlar as perdas pelo mecanismo estomático (Matzenauer e Sutili, 1983). Assim, o comportamento de uma planta cultivada em situação de déficit hídrico dependerá do estágio de desenvolvimento, do genótipo e da duração e severidade do déficit (Petty e outros 1999).

Dias Fillio (1996), trabalhando com o capim Tobiatã percebeu boa correlação entre expansão foliar e nível de umidade do solo. A gramínea em condições normais de umidade apresentou expansão foliar de 7 cm.dia<sup>-1</sup>, enquanto que sob "déficit" hídrico moderado, esse valor foi reduzido em torno de 60%. Turner e Beger (1978) afirmam também que o crescimento em extensão é mais sensível ao "déficit" hídrico que ao mecanismo de fechamento dos estômatos, assim, sob "déficit" hídrico, antes da ocorrência do fechamento estomatal, o crescimento da planta já está prejudicado.

Analisando ainda o efeito do "déficit" hídrico em pastagens, Rodrigues e Rodrigues (1987) relatam que o ecossistema de pastagens é basicamente regulado por três processos interagentes: assimilação e alocação de carbono, assimilação e alocação de nitrogênio e evapotranspiração. Com isso, além de afetar os processos fisiológicos e as características morfológicas da gramínea, o estresse hídrico pode prejudicar o crescimento da pastagem ao estimular a redução na absorção de nitrogênio.

#### **2.4.4. Utilização de irrigação em pastagens**

No passado, alguns trabalhos que compararam a produção da pastagem irrigada com não irrigada nas estações de outono/inverno, chegaram à conclusão que era economicamente inviável irrigar pastagens naquela época, porque a baixa intensidade luminosa e as baixas temperaturas dos ambientes limitavam a resposta da planta forrageira à irrigação. Esses resultados acabaram levando os produtores e técnicos a abandonarem o uso da irrigação de pastagens por muito tempo. Entretanto, pesquisas recentes e resultados de campo, têm demonstrado a possibilidade de se conseguir manter em pastagens irrigadas no período da seca, de 40 a 50% da taxa de lotação animal que é mantida na primavera/verão, índice este muito bom se considerarmos que em pastagens não irrigadas, apenas se



consegue manter de 10 a 20 % da taxa de lotação obtida no período úmido (Alvares, 2001).

Porém, a irrigação de pastagens, feita de forma isolada não deve ser vista como a solução para a seca e tampouco substituto do confinamento na bovinocultura de corte. Como em qualquer outra cultura, a irrigação de pastagens, mais do que trazer a possibilidade de obtenção de produtos na entressafra, representa a segurança de um sistema mais estável, mesmo para o período das águas, de forma que a adubação e o manejo possam ser executados com maior certeza de resultados (Junqueira Júnior, 2003). Deve-se esclarecer ainda que a irrigação somente deve ser usada, quando o produtor já tiver chegado no terceiro nível de intensificação do uso da pastagem, onde a limitação para explorar ainda mais o potencial de produção da forrageira é a falta de água. Muitos erros têm sido cometidos no campo, tais como a aplicação da mesma lâmina para todo o ciclo da planta, sendo freqüente irrigar muito ou pouco, o que causa sérios problemas na produção de forragem. Nota-se ainda, o desconhecimento da evapotranspiração para a reposição de água, bem como o emprego de baixos níveis de adubação e desequilíbrio de nutrientes, além de erros em ajustar a taxa de alocação animal (Aguiar, 1998).

Um fato importante a ser considerado é que para se ter resultados positivos com a irrigação de pastagens tropicais, a temperatura ambiente não pode estar abaixo de 15°C, sendo este o fator ambiental que mais limita a resposta da planta forrageira à irrigação. A luminosidade só influencia em 10% da produção de forragem. A melhor resposta ocorre no verão, quando a temperatura é alta, possibilitando aumentos de 20 a 30% na produção de forragem (Corsi, 1990).

Segundo Cunha (2004), vários trabalhos publicados na literatura alegam a importância da irrigação suplementar ou complementar para as forrageiras, contribuindo esta prática para um aumento da produção de matéria verde, bem

como permitindo maior capacidade de alocação dos pastos, tanto no período seco do ano como no período úmido.

Dessa forma, Alvim e outros (1986) irrigaram 11 espécies; de forrageiras e conseguiram produção de inverno com valor de 30% da produção anual (a média anterior era de 15%), obtiveram ainda uma relação inverno/verão de 44%, valor este considerado muito bom pelos autores.

Em relação a maior capacidade de lotação das pastagens de capim Tanzânia em decorrência do uso da irrigação, Corsi e Martha Júnior (1999) citam que em uma fazenda em Penápolis-SP, ao se utilizar dessa prática, tornou-se possível manter 3,5 UA/ha no inverno, lotação esta que representou 50% da obtida no verão, bem acima daquela obtida sem uso da irrigação (25%). Por sua vez, Vilela e Alvim (1996) observam que em capim Coast-Cross a irrigação realizada com 25 a 30 mm de água a cada 15 dias possibilitou suportar uma lotação de 5,9 e 3,0 vacas/ha nos períodos de verão e inverno, respectivamente. Obteve-se assim uma relação inverno/verão de 51%.

Analisando o fator benefício/custo de um sistema de irrigação na pecuária leiteira, Vilela e outros (1997) concluem que, com a introdução da irrigação em uma fazenda leiteira, foi possível manter quase o mesmo custo do leite durante as duas estações do ano (R\$ 0,71/litro no verão e R\$ 0,75/litro no inverno) e uma redução de 18% no custo total do leite durante a seca.

Porém, nota-se que apesar dos vários estudos realizados, os quais comprovam as diversas vantagens, proporcionadas pelo uso da irrigação em forrageiras, em qualquer período do ano, ainda se torna necessário pelo lado da pesquisa, responder e validar muitas perguntas, tais como aquelas referentes a dados específicos da necessidade de água de forrageira (mm/kg de matéria seca) quanto á necessidade específica de água nas diferentes fases do ciclo da planta, em relação á eficiência obtida na utilização da fertirrigação, quanto à viabilidade

do emprego de modelos de gerenciamento da produção de carne em sistemas irrigados entre várias outras (Aguiar, 1998).

#### **2.4.5. Características morfológicas**

Para que seja possível explorar o potencial de produção e crescimento de uma determinada espécie forrageira é necessário conhecer a estrutura básica da planta, à sua morfologia e a maneira segundo a qual seus órgãos funcionais e seu metabolismo são afetados pelo ambiente e o tipo de manejo imposto.

Gomide (1997), baseado no esquema proposto por Chapman e Lemaire (1993), retrata de forma clara a relação entre as variáveis morfogênicas e as características estruturais do relvado. As taxas de aparecimento e alongamento de folhas e a duração de vida das mesmas constituem as características morfogênicas do perfilho que devido à ação da luz temperatura, água e nutrientes, determinam as características estruturais da pastagem, número e tamanho de folhas e densidade de perfilhos, responsáveis pelo Índice de Área Foliar da pastagem. Por sua vez, o Índice de Área Foliar, condicionado pelo manejo, influencia o número de perfilhos e o alongamento foliar (Gomide, 1997).

A quantidade de massa seca verde proveniente, principalmente de folhas verdes que um animal consome é dependente das taxas de aparecimento, crescimento e senescência de folhas, sendo que as duas primeiras aumentam a massa seca verde no sistema, que são as mais nutritivas na dieta e preferencialmente consumidas pelo animal, enquanto a última diminui (Mcivior 1984).

Segundo Lemaire e Chapman (1996), a taxa de aparecimento foliar ocupa lugar central na morfogênese da planta, pois tem influência direta em cada um dos componentes da estrutura da pastagem, tamanho da folha, densidade

populacional de perfilho e folhas por perfilho. Essa característica, segundo Grant e outros (1981) é largamente influenciada pela taxa de alongamento foliar e pelo comprimento do cartucho da bainha, o qual determina a distância a ser percorrida pela folha para emergir.

A taxa de aparecimento de folhas varia entre e dentro das espécies, sendo influenciada pelas flutuações sazonais como temperatura, intensidade de luz e fotoperíodo (Langer, 1979). Elucidações sobre esse assunto são feitas nos trabalhos de Grant e outros (1988) e Pinto e outros. (1994) que citam a relação com espécie ou cultivar de Skinner e Melson (1995) sobre as características morfológicas, como o nível de inserção de folhas. Para Van Esbroeck e outros (1997), a temperatura é o fator que exerce maior influência, daí uma opção para expressar a taxa de aparecimento de folhas em Grau-dias. Outros fatores como a luz (Silsbury, 1970) e água e nutrientes minerais (Lawlor, 1995) são determinantes na variação da taxa de aparecimento de folhas.

Padrões de desfolhação também exercem efeito no aparecimento de folhas, quando relacionado às alterações de altura da pastagem e a oferta de forragem (Grant e outros, 1988). Parsons e outros (1988) verificaram que folhas de Azevém perene (*Lolium perene*, L.) aparecem mais lentamente em pastagens mantidas mais altas, demorando mais para completar sua expansão. Ambos relataram, ainda, o efeito da estação do ano no aparecimento de folha, sendo as menores taxas ocorridas durante a primavera e o outono. Gonçalves (2002), trabalhando com *B. brizantha* em lotação contínua, verificou influência da altura da pastagem e mês do ano, considerando que as plantas em estágio vegetativo apresentam maiores taxas de aparecimento de folhas que aquelas em estágio reprodutivo.

A taxa de alongamento de folhas varia conforme o genótipo (Pinto e outros, 1994), nível de inserção da folha (Silsbury, 1970; Gomide 1997), estresse hídrico (Dias Filho, 1996), temperatura (Colins e Jones, 1988), luz (Hodgson,

1990), estação do ano (Barbosa, e outros, 1996), nutrição mineral (Pearse e Wilman, 1984, Mazzant e Lamire, 1994).

As taxas de aparecimento e alongamento de folhas são negativamente correlacionadas. O aparecimento e alongamento de folhas são dois processos fisiológicos determinantes do peso de perfilho no entanto, devido sua estreita relação com o perfilhamento, o aparecimento de folhas tem maior efeito no peso da planta (Zarrouh e outros, 1984). A variação interespecífica da taxa de aparecimento foliar determina grandes diferenças na estrutura da pastagem pelo seu efeito no tamanho e na densidade de perfilhos.

O intervalo de aparecimento de folha corresponde ao intervalo de tempo decorrido para que duas folhas sucessivas atinjam o mesmo estágio de desenvolvimento fisiológico (Gomide, 1997). Corsi e outros (1994) verificaram que o intervalo de aparecimento de folhas variou de 5,3 a 6,7; 4,0 a 6,2; 5,5 a 6,8 dias/folha, para *B. brizantha*, *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* durante a primavera e verão respectivamente.

Gonçalves (2002) observou que o mês exerceu influência marcante no intervalo de aparecimento de folhas. As variações encontradas foram da ordem de 75%, sendo em novembro/2001 observados os menores intervalos (7,4 dias/folha) e em fevereiro/2002 os maiores intervalos (13,0 dias/folha). Nesse intervalo de tempo o autor enfatizou o avanço do processo reprodutivo da planta forrageira.

Barbosa e outros (1996) constataram que as maiores taxas de crescimento foliar foram encontradas no verão, menores no inverno e intermediárias na primavera e outono para as cultivares Tobiata, Tanzânia, Mombaça e Colônia de *Panicum maximum* Jacq. Santos (1997) verificou o mesmo comportamento para as taxas de alongamento de folhas e hastes dos cultivares Tanzânia e Mombaça, havendo maior desenvolvimento destas nos períodos de elevada temperatura e precipitação, refletindo em maior produção de

forragem da cultivar Mombaça. Dias Filho (1996) também verificou esse comportamento na produção de forragem para oito cultivares de *Panicum maximum*.

Quando consideraram a altura da pastagem, Corsi e outros (1994) observaram que entre as variáveis morfogênicas em *Brachiaria decumbens*, a taxa de alongamento foliar foi a única que não teve variação comparada à taxa de aparecimento de folhas ao intervalo de aparecimento de folhas e à taxa de senescência de folhas.

O número de folhas por perfilho é relativamente constante para cada espécie, sendo o seu tempo de vida limitado. É determinado por características genéticas e influenciado por fatores de ambiente e de manejo (Davies, 1977; Carnavelli e Silva, 1999).

Corsi e outros (1994) indicaram que o número médio de folhas por perfilho, no ponto de equilíbrio entre o aparecimento e a senescência é de 5 a 7 folhas em *Brachiaria brizanta* cv. Marandu, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola*, estudadas em parcelas no campo.

Gonçalves (2002) não verificou efeito de altura (10, 20, 30 e 40 cm) e época do ano no número de folhas vivas por perfilho, constatando média de 4,5 folhas vivas por perfilho. O mesmo autor ressalta que o período de avaliação foi relativamente curto, não contemplando todas as estações, minimizando a amplitude de variação de respostas registradas.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa foi desenvolvida no campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB em Itapetinga – BA, localizada a 15° 09' 07" de latitude sul, 40° 15' 32" de longitude oeste, precipitação média anual de 800 mm, temperatura média anual de 27°C e com altitude média de 268 m.

Os capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia foram cultivados isoladamente em canteiros com dimensões de 9x3m, após terem sido feitas as análises químicas do solo, a fim de se proceder as correções de fertilidade necessárias ao bom desenvolvimento de cada cultivar e, possibilitar o planejamento das adubações corretivas a serem adotadas ao longo do período experimental.

O plantio foi realizado em março de 2004. Porém, o experimento foi realizado em novembro de 2005, quando foram realizados os cortes de homogeneização para cada cultivar. Nesta época as culturas estavam com cerca de 1 ano e 7 meses de idade vinham crescendo sem cortes a 60 dias.

Foi feita uma adubação com base na análise do solo feita pelo Laboratório de Solos da Uesb, 20 dias antes do início do experimento.

Após cada corte era feita adubação nitrogenada usando-se 100 ml de uréia, por canteiro, sendo esta lançada à mão.

O experimento foi realizado de novembro de 2005 a janeiro de 2006. Em 14 de novembro foram cortados os seis canteiros da gramínea Tanzânia, em 16 de novembro se cortou a gramínea Marandu e em 18 de novembro o Tifton 85.

As áreas a serem cortadas de cada gramínea foram delimitadas por um quadrado de madeira com dimensões 0,5 X 0,5m, cuja borda tem a altura de corte desejada (5cm para o Tifton e 20cm para as demais gramíneas). Este quadrado era colocado aleatoriamente em um ponto do canteiro, livrando-se a bordadura e o corte era feito com tesoura em intervalos de 5 dias.

Tensiômetros foram instalados nos canteiros de forma a se obter o conteúdo de água atual no solo, através do uso da curva de retenção da água, conforme van Genuchten (1980), a partir do potencial matricial da água, nos diferentes pontos. A curva de retenção foi obtida nos laboratórios do CPT-UFSE.

A umidade do solo também foi acompanhada periodicamente, tomando-se amostras para serem submetidas ao método padrão de estufa.

A irrigação foi feita por aspersão, utilizando-se aspersores dotados de controle de pressão, cuja vazão era de 50L/h. No caso das gramíneas Marandu e Tanzânia, os aspersores tiveram que ser colocados a 1,60 m de altura, devido ao crescimento destas gramíneas. A água utilizada foi fornecida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itapetinga, sendo esta bombeada de um reservatório aberto situado ao lado do experimento.

A altura de corte para cada uma das gramíneas foi de 20cm para o *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e para o *Panicum maximum* cv. e 10cm para o *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e Tanzânia, medidos em relação ao nível do solo.

Foram feitos, portanto, 11 cortes de cada gramínea, com 5 repetições (canteiros) para cada tratamento (irrigado ou sequeiro).

Após o corte o material era levado a laboratório envolto em papel toalha para tirar o excesso de água, pesado e colocado em sacos de papel perfurados por 24 horas. Após este período de 24 horas as amostras eram colocadas em estufa de circulação forçada a 60 °C, por 48 horas, quando eram retiradas e novamente pesadas, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Para se determinar a percentagem de matéria seca, subtraía-se o peso da amostra seca, de seu peso inicial, dividia-se pelo peso inicial e se multiplicava o resultado por 100.



A partir do terceiro corte, do peso total da amostra, cerca de 10% era separada. Esta subamostra tinha as folhas separadas do caule manualmente, sendo folhas e caules pesados separadamente para se obter a relação entre massa de folhas e massa de caules. As pesagens foram feitas em balança com duas casas de precisão na medida de gramas.

Nos locais de plantio foram instalados um tanque de evaporação Classe A (APAGER), uma estação meteorológica portátil (WS35 – LA CROSS TECHNOLOGY) que media a temperatura e umidade relativa do ar, a velocidade do vento e a duração de intensidade da chuva.

Também foi instalado um piranômetro (KIPP & ZONEN – CM3) para medida da radiação solar global.

Um DATALOGGER (MICROLOGGER CR10X – Campbell Scientific) foi usado para coleta e armazenagem temporária dos dados conectado a uma multiplexadora (AM416 – Campbell Scientific). O DATALOGGER lia seus canais a cada minuto e armazenava, a cada dez minutos, a média dos dados ambientais (10 leituras) enviadas pelos sensores de temperatura, umidade relativa do ar e o piranômetro. Este intervalo de tempo é suficientemente pequeno para que os valores possam ser considerados instantâneos. Periodicamente, os dados eram transferidos a um estojo de memória (SM192, Campbell Instruments) e deste estojo para um notebook.

Na análise dos resultados, utilizou-se a análise de variância ou a análise de perfil multivariada, usando o teste de Hoy da maior raiz característica. Também se usou a análise de regressão linear e não linear.

Em todos os casos foram feitos testes para verificar a validade das hipóteses do modelo multivariado ou de regressão.

Os modelos de regressão utilizados foram o linear, o quadrático, o crescimento, ou decaimento, exponencial e a função sigmoideal de Boltzman.

Nas análises estatística foi usado o software NCSS. Os gráficos foram obtidos do próprio software estatístico ou do software MICROCAL-ORIGIN.

Equações de regressão foram obtidas correlacionando-se o índice climático de crescimento (ICC) de cada capim, com a quantidade de matéria seca (MS) produzida a cada corte efetuado.

No Apêndice I são mostradas fotografias do experimento.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Condições meteorológicas durante o experimento

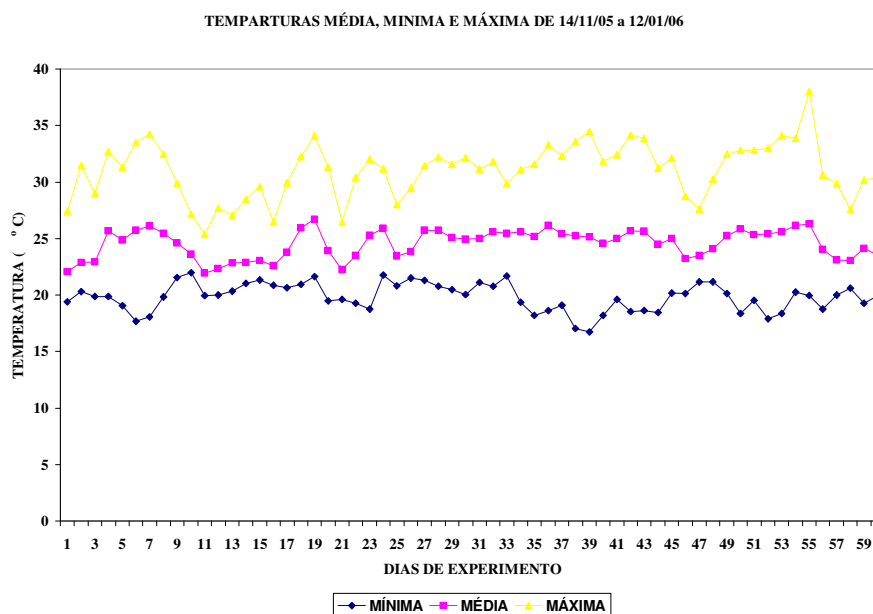
A Tabela 2 mostra os valores mínimo, médio e máximo, para a temperatura média do ar, temperatura mínima do ar, temperatura máxima do ar, umidade relativa do ar média, umidade relativa do ar máxima, umidade relativa do ar mínima, precipitação e radiação solar global ao longo do período experimental.

As Figuras 1 e 2 mostram a variação diária das médias, máximas e mínimas para a temperatura e umidade relativa do ar, respectivamente. A Figura 3 mostra os valores de chuva diários e a Figura 4 mostra a radiação solar global diária para o período experimental.

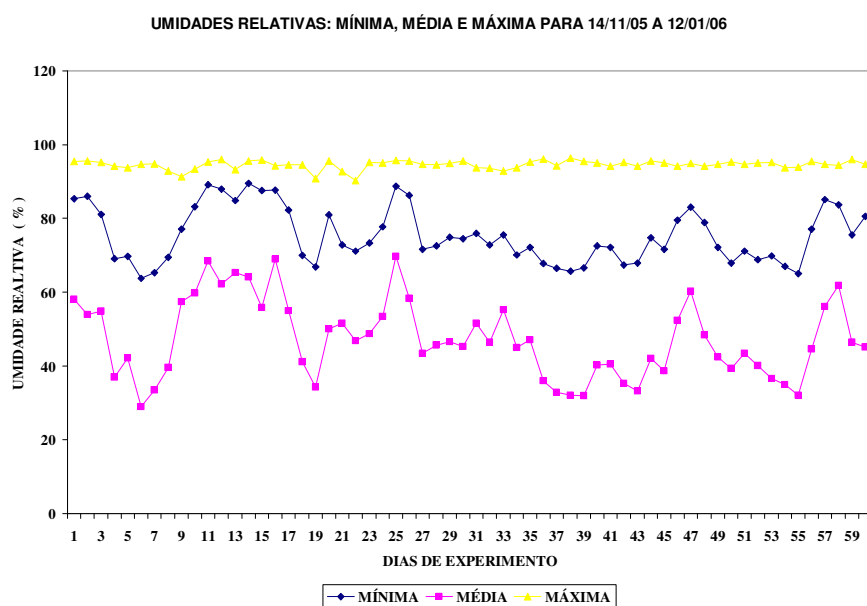
**Tabela 2** - Valores mínimo, médio e máximo para a temperatura mínima do ar, temperatura média do ar, temperatura máxima do ar, umidade relativa do ar média, umidade relativa do ar mínima, umidade relativa do ar máxima, chuva e radiação solar global ao longo do período experimental.

| VARIÁVEL                                       | MÍNIMO | MÉDIO | MÁXIMO |
|--|--------|-------|--------|
| Temperatura média (°C)                         | 21,9   | 24,6  | 26,7   |
| Temperatura mínima (°C)                        | 16,8   | 19,8  | 22,0   |
| Temperatura máxima (°C)                        | 25,4   | 31,1  | 38,0   |
| Umidade relativa do ar mínima (%)              | 63,8   | 75,4  | 89,4   |
| Umidade relativa do ar média (%)               | 29,0   | 47,2  | 69,7   |
| Umidade relativa do ar máxima (%)              | 90,2   | 94,5  | 96,3   |
| Chuva (mm)                                     | 0      | 5,24  | 76,2   |
| Radiação solar global (MJ/m <sup>2</sup> .dia) | 6,4    | 18,93 | 28,73  |

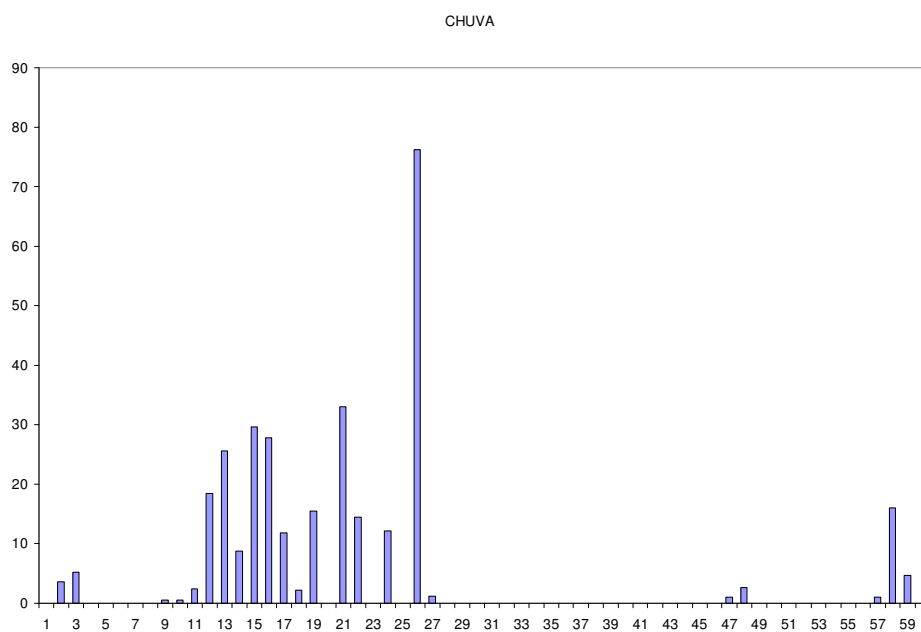
A chuva total no período experimental foi de 314,4 mm. Tendo, contudo, se concentrado no período inicial do experimento (Figura 3).



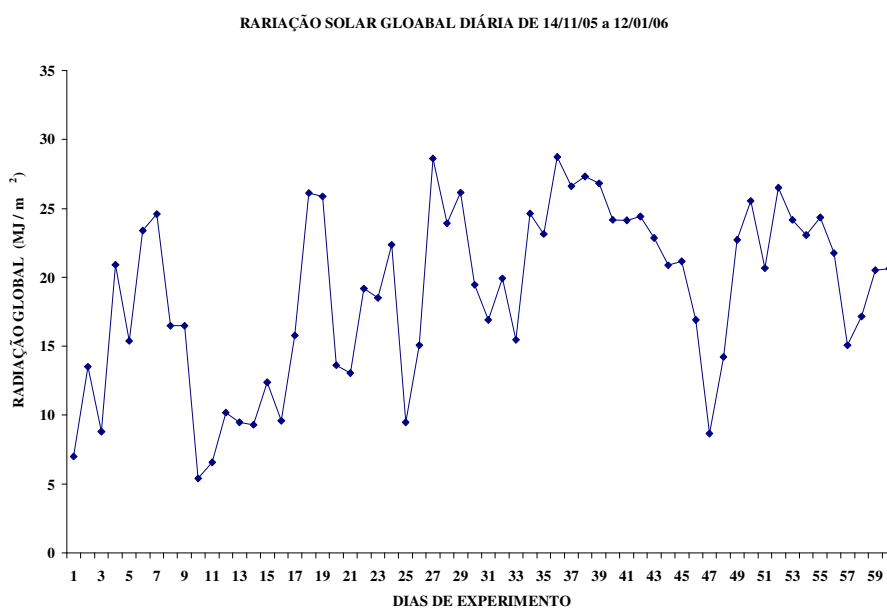
**Figura 1** - Variação diária das mínimas, médias e máximas e para a temperatura do ar.



**Figura 2** - Variação diária das mínimas, médias e máximas e para a umidade relativa do ar.



**Figura 3** - Valores de chuva diários para o período experimental.



**Figura 4** - Radiação solar global diária para o período experimental.

Uma comparação destes dados com os dados da Estação meteorológica da EMARC de Itapetinga, para os últimos 5 anos, mostra que se trata de um período típico para a região. Embora os dados para comparação sejam de um período curto, a experiência dos pesquisadores da equipe confirmam esta possibilidade.

## 4.2 - Aspectos morfológicos

### 4.2.1 - Número de perfilhos

A análise de variância multivariada mostrou para todas as gramíneas estudadas que não houve efeito do tratamento (irrigado ou não irrigado) nem do momento (tempo de corte) sobre o número de perfilhos. Ou seja, para as três gramíneas, o número de perfilhos nascidos a cada 5 dias, ao longo do período experimental pode ser considerado constante. A Tabela 3 mostra as médias de número de perfilhos para cada gramínea ao longo do período experimental. Um resumo do relatório do software NCSS, com o detalhamento da análise de variância encontra-se no apêndice II.

**Tabela 3** - Médias e desvios do número de perfilhos por tratamento de cada gramínea.

| GRAMÍNEA | TRATAMENTO | MÉDIA* | DESVIO |
|----------|------------|--------|--------|
| Marandu  | Irrigado   | 111 a  | 9.5    |
|          | Sequeiro   | 110 a  | 8.3    |
| Tanzânia | Irrigado   | 57 b   | 5.2    |
|          | Sequeiro   | 46 b   | 6.1    |
| Tifton   | Irrigado   | 240 c  | 43.5   |
|          | Sequeiro   | 230 c  | 38.2   |

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Hoy.

Embora não tenha sido possível detectar diferenças significativas, deve-se ressaltar que, para todas as gramíneas, o tratamento irrigado apresentou mais perfilhos que o tratamento sequeiro.

Entre a gramíneas, a que apresentou maior número de perfilhos foi o Tifton, seguida do Marandu. Este resultado era esperado até pelo tipo de crescimento desta gramínea. Contudo, embora não se possa fazer comparação direta, porque os dados foram colhidos em períodos diferentes, o Marandu produziu cerca de duas vezes mais perfilhos que o Tanzânia. Na literatura não encontramos trabalhos que permitam maiores inferências sobre estes dados. Entretanto, o número de perfilhos encontrados para o Tifton é muito semelhante ao encontrado por Carnivalli e Silva (1999).

#### **4.2.2 - Altura de plantas**

Para as três gramíneas, a análise de variância multivariada detectou ( $p < 0,05$ ) o efeito do grupo (tratamento) e do momento (época de corte), mas não foi possível detectar o efeito da interação grupo X momento ( $p > 0,05$ ). A partir destes resultados, foram conduzidas análises de regressão tendo como variável dependente a altura e independente o momento.

Um resumo do relatório do software NCSS, relativo a estas análises está nos apêndices II e III.

A Tabela 4 mostra as equações e os coeficientes de determinação encontrados na análise de regressão para as três gramíneas, relacionado a altura com o momento do corte em cada tratamento.

O menor valor de coeficiente de determinação encontrado foi de 37,28%, para o modelo linear na gramínea Marandu, tratamento sequeiro. De fato, o teste para falta de ajustamento linear (APENDICE III) mostrou que o modelo linear não se adequou em quase todas as análises, com exceção de 3.

Este resultado é importante, uma vez que este modelo apresentou altos coeficientes de determinação (>90%) nos outros casos.

O maior coeficiente de correlação obtido foi de 99,86% para a gramínea Marandu, no tratamento sequeiro.

**Tabela 4** - Equações de Regressão obtidas, relacionado altura média de plantas (Y) com o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento.

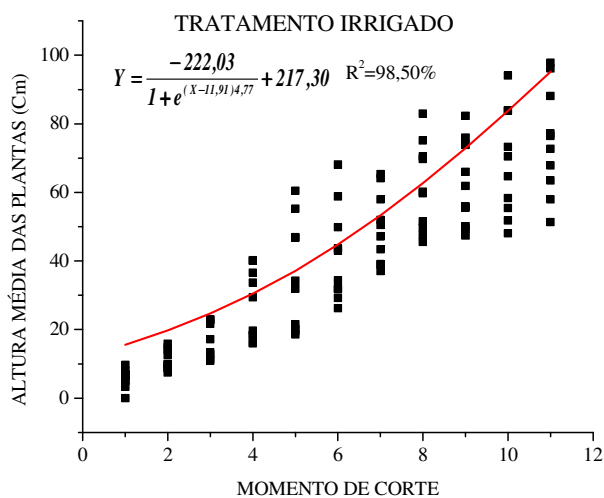
| GRAM.   | TRAT.    | MODELO     | EQUAÇÃO  | R <sup>2</sup> %                                    |       |
|---------|----------|------------|--|---|-------|
|         |          | Linear     | $Y = 7,99X + 1,18$                                   | 92,68   |       |
|         |          | Quadrático | $Y = 0,43X^2 + 2,83X + 12,35$                        | 94,76   |       |
|         |          | Irrigado   | Exponencial  | $Y = 16,10be^{\frac{x}{6,07}}$                      | 98,49 |
|         |          | Sigmoidal  | $Y = \frac{-222,03}{1 + e^{(X-11,91)4,77}} + 217,30$ | 98,50   |       |
| Marandu |          | Linear     | $Y = 1,15X + 13,05$                                  | 37,28   |       |
|         |          | Quadrático | $Y = 0,099X^2 + 7,66X + 0,10$                        | 93,31   |       |
|         |          | Sequeiro   | Exponencial  | $Y = 16,84be^{\frac{x}{6,09}}$                      | 92,95 |
|         |          | Sigmoidal  | $Y = \frac{-84,07}{1 + e^{(X-6,19)1,59}} + 95,05$    | 99,86   |       |
|         |          | Linear     | $Y = 14,67X + 12,19$                                 | 93,98   |       |
|         |          | Quadrático | $Y = -0,37X^2 + 19,11X + 2,56$                       | 94,44   |       |
|         |          | Irrigado   | Exponencial  | $Y = 237544,84be^{\frac{x}{616209,03}} - 237532,64$ | 98,04 |
|         |          | Tanzânia   | Sigmoidal  | $Y = \frac{-182,02}{1 + e^{(X-4,95)2,48}} + 177,40$ | 99,07 |
|         | Sequeiro | Linear     | $Y = 13,75X + 7,44$                                  | 92,64   |       |
|         |          | Quadrático | $Y = -0,48X^2 + 19,48X - 4,97$                       | 93,51   |       |



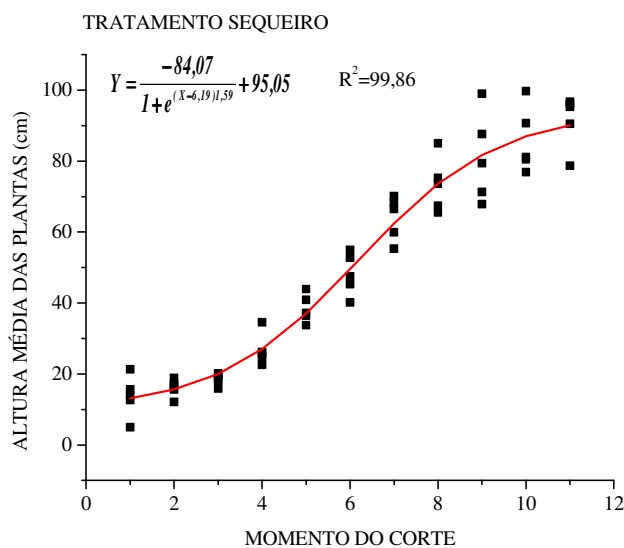
**Tabela 4 -** (Continuação ...)

|        |             |   |   |       |
|--------|-------------|---|---|-------|
|        | Exponencial | $Y = 36,04e^{\frac{x}{7,21}}$                       | 87,08   |       |
|        | Sigmoidal   | $Y = \frac{-128,19}{1 + e^{(X-5,27)1,47}} + 145,92$ | 99,01   |       |
|        | Linear      | $Y = 8,14X + 0,86$                                  | 90,85   |       |
|        | Quadrático  | $Y = -0,26X^2 + 11,23X - 5,85$                      | 91,57   |       |
| Tifton | Irrigado    | Exponencial   | $Y = 18,45e^{\frac{x}{6,70}}$                         | 90,27 |
|        |             | Sigmoidal   | $Y = \frac{-175,16_2}{1 + e^{(X-2,83)4,56}} + 110,76$ | 98,92 |
|        |             | Linear  | $Y = 6,27X - 4,81$                                    | 93,42 |
|        |             | Quadrático  | $Y = 0,02X^2 + 6,02X - 4,27$                          | 93,42 |
|        | Sequeiro    | Exponencial   | $Y = 10e^{\frac{x}{5,68}}$                            | 92,13 |
|        |             | Sigmoidal   | $Y = \frac{-65,50}{1 + e^{(X-6,07)1,94}} + 65,95$     | 99,44 |

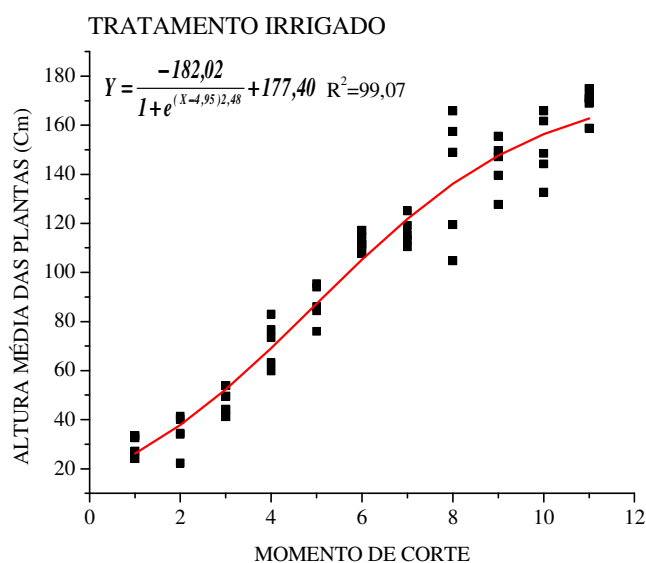
As Figuras 5 a 10 mostram os dados obtidos e as curvas referentes ao ajuste sigmoidal para cada gramínea e tratamento.



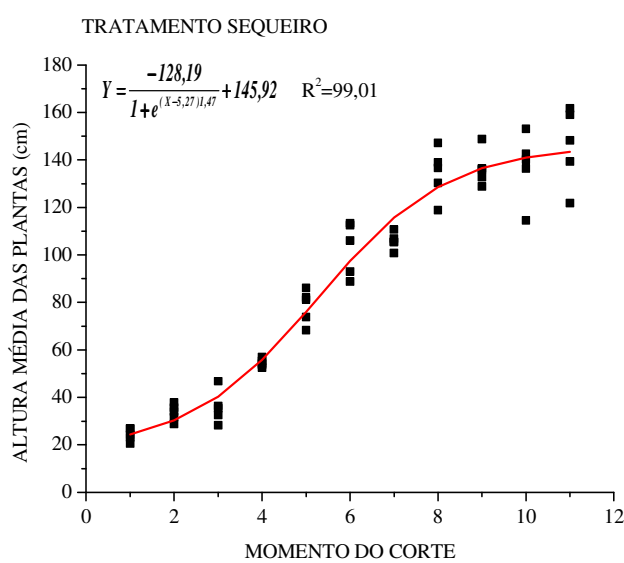
**Figura 5** - Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado.



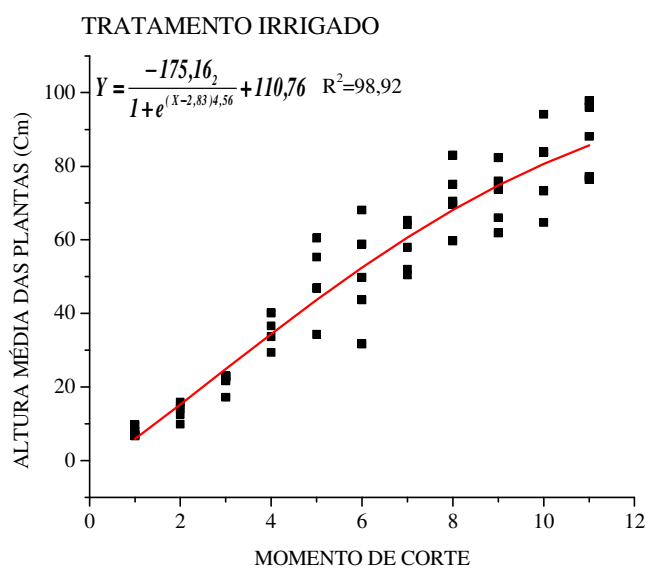
**Figura 6** - Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento sequeiro.



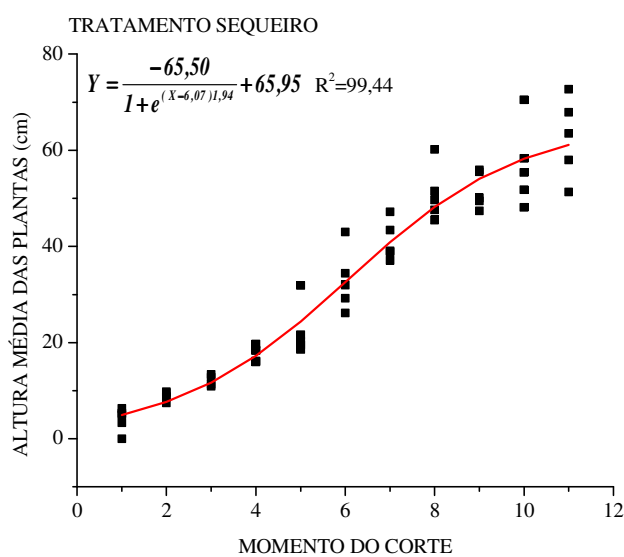
**Figura 7** - Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado.



**Figura 8** - Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento sequeiro.



**Figura 9** - Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento irrigado.



**Figura 10** - Relação entre o momento de corte e a altura média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento sequeiro.

O modelo sigmoidal foi o que apresentou os maiores coeficientes de determinação em todas as análises, sendo o menor valor do coeficiente de determinação, para este modelo de 98,50% obtido para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado.

O bom ajuste do modelo sigmoidal indica a existência de dois pontos de inflexão na curva de crescimento das gramíneas, o que implica na existência de uma fase de crescimento com taxas crescentes e, outra fase de crescimento com taxas decrescentes.

Os valores de altura de plantas encontrados estão de acordo com os resultados da EMBRAPA (1999) para o Tifton-85. Entretanto, não foi encontrado na literatura valores comparativos para a altura das outras gramíneas.

#### **4.2.3. Massa Total das plantas**

Para as três gramíneas a análise de variância multivariada detectou ( $p < 0,05$ ) o efeito do grupo (tratamento) e do momento (época de corte), mas não foi possível detectar o efeito da interação grupo X momento ( $p > 0,05$ ). A partir destes resultados, foram conduzidas análises de regressão tendo como variável dependente a massa total e independente o momento. Foram testados os modelos: linear, exponencial e sigmoidal.

Um resumo do relatório do software NCSS relativo a estas análises está nos apêndices II e III.

A Tabela 5 mostra as equações e os coeficientes de determinação encontrados na análise de regressão para as três gramíneas, relacionando a massa com o momento do corte em cada tratamento.

**Tabela 5** - Equações de Regressão obtidas, relacionando massa total de plantas (Y) com o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento.

| GRAM.    | TRAT.    | MODELO      | EQUAÇÃO  | R <sup>2</sup> % |
|----------|----------|-------------|--|------------------|
|          | Irrigado | Linear      | $Y = 77,29X - 184,87$                                  | 81,65            |
|          |          | Quadrático  | $Y = 0,01X^2 + 7,66X + 7,66$                           | 93,32            |
|          |          | Exponencial | $Y = 31,24e^{\frac{x}{3,34}}$                          | 98,68            |
|          |          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-6338,76}{1 + e^{(X-17,76)3,71}} + 6274,5$  | 99,32            |
| Marandu  | Sequeiro | Linear      | $Y = 83,05X - 172,93$                                  | 84,47            |
|          |          | Quadrático  | $Y = 0,099X^2 + 7,66X + 0,10$                          | 93,31            |
|          |          | Exponencial | $Y = 66,62e^{\frac{x}{4,35}}$                          | 88,85            |
|          |          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-4165,87}{1 + e^{(X-16,28)9,35}} + 3428,4$  | 95,65            |
|          | Irrigado | Linear      | $Y = 98,71X - 117,79$                                  | 75,22            |
|          |          | Quadrático  | $Y = 2,54X^2 + 68,20X + 2,54$                          | 75,61            |
|          |          | Exponencial | $Y = 121,84e^{\frac{x}{5,04}}$                         | 95,01            |
|          |          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-19343,8}{1 + e^{(X-45,83)37,276}} + 14862$ | 98,54            |
| Tanzânia | Sequeiro | Linear      | $Y = 62,29X - 24,50$                                   | 71,10            |
|          |          | Quadrático  | $Y = -5,44X^2 + 126,64X - 166$                         | 75,48            |
|          |          | Exponencial | $Y = 129,12e^{\frac{x}{6,72}}$                         | 77,32            |
|          |          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-19990,57}{1 + e^{(X-4,07)1,54}} + 560,90$  | 97,89            |
| Tifton   | Irrigado | Linear      | $Y = 65,23X - 56,09$                                   | 87,33            |
|          |          | Quadrático  | $Y = -0,96X^2 + 76,81X - 81,18$                        | 87,48            |

**Tabela 5.** - ( Continuação.... )

|          |             |   |       |
|----------|-------------|---|-------|
|          | Exponencial | $Y = 100,82e^{\frac{x}{5,62}}$                          | 89,38 |
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-8657.10}{1 + e^{(X-423,77)19,65}} + 1907,5$ | 96,73 |
| Sequeiro | Linear      | $Y = 45,73X - 70,00$                                    | 85,57 |
|          | Quadrático  | $Y = -0,77X^2 + 54,98X - 90$                            | 85,76 |
|          | Exponencial | $Y = 54,59e^{\frac{x}{5,12}}$                           | 87,16 |
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-535.77}{1 + e^{(X-5,19)2,30}} + 439,41$     | 98,14 |

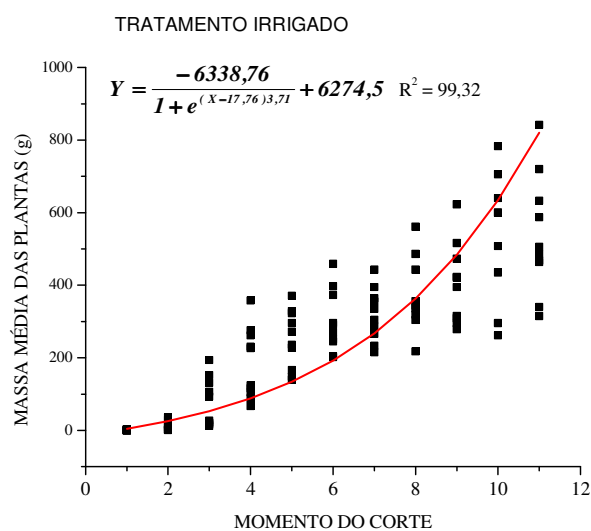
Os coeficientes de determinação encontrados foram, na maioria dos casos, maiores que os obtidos para a altura de planta e, também, apresentaram uma menor amplitude de variação. Isto em decorrência de uma menor variabilidade da variável e de uma maior precisão do método.

As Figuras 11 a 16 mostram os dados obtidos e as curvas referentes ao ajuste sigmoidal para cada gramínea e tratamento.

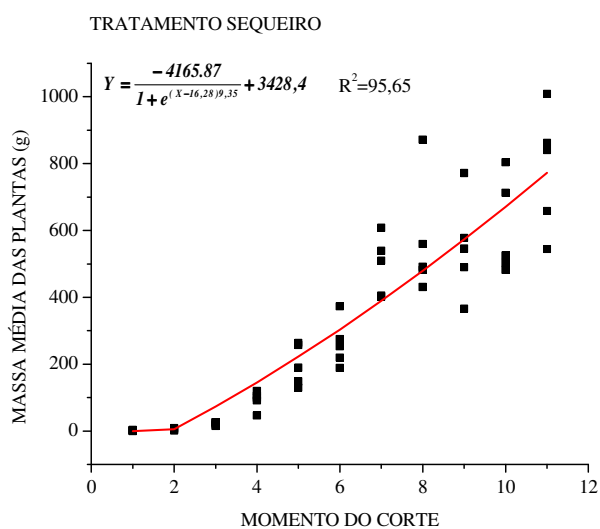
O menor coeficiente de determinação encontrado foi de 71,10% para a gramínea Tanzânia no tratamento sequeiro e modelo linear e o maior foi de 98,50% para a gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado, modelo sigmoidal.

Para esta variável (massa média das plantas) também se encontrou que o melhor ajuste foi o de uma curva sigmoidal.

As massas encontradas são compatíveis com os dados de Burton e outros (1993) para o Tifton e de Filho (1994) para as demais gramíneas nas condições de sequeiro. Quanto à condição de irrigação, não se encontrou na literatura possíveis referências para comparação.

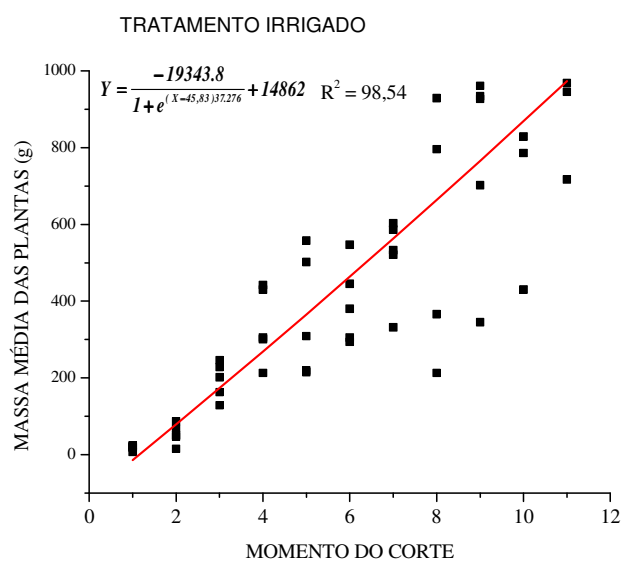


**Figura 11** - Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado.

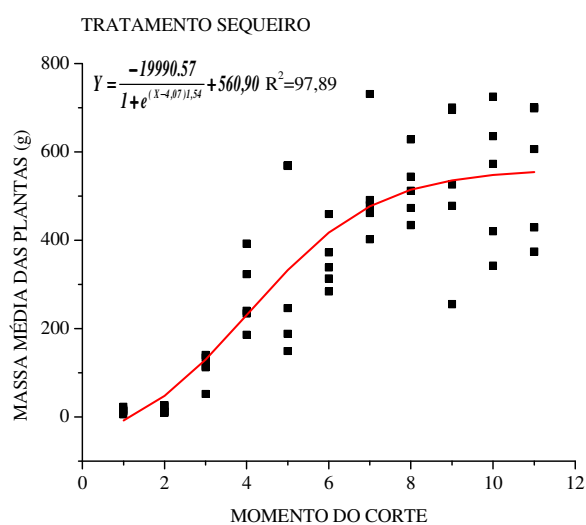


**Figura 12** - Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento sequeiro.

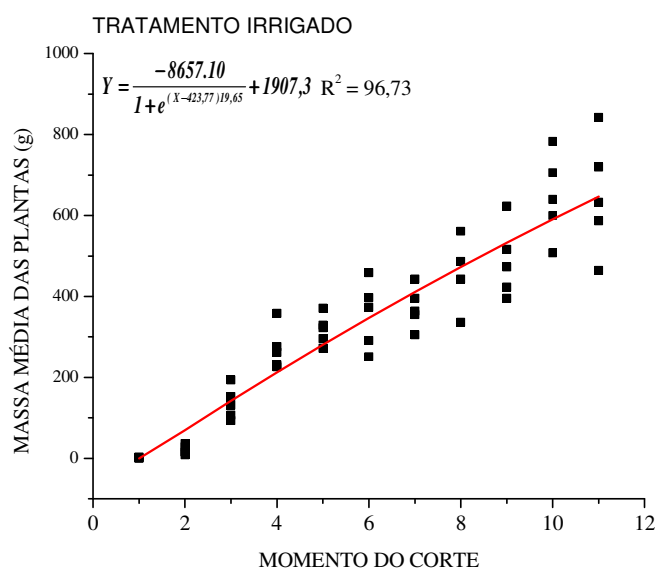




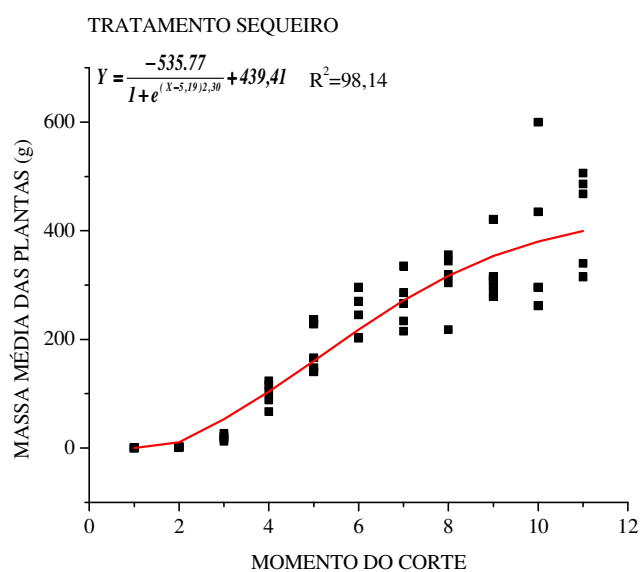
**Figura 13** - Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado.



**Figura 14** - Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento sequeiro.



**Figura 15** - Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento irrigado.



**Figura 16** - Relação entre o momento de corte e a massa média das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento seco.

#### 4.2.4. Matéria Seca

Para as três gramíneas, a análise de variância multivariada detectou ( $p < 0,05$ ) o efeito do grupo (tratamento) e do momento (época de corte), mas não foi possível detectar o efeito da interação grupo X momento ( $p > 0,05$ ). A partir destes resultados, foram conduzidas análises de regressão tendo como variável dependente o teor de matéria seca e independente o momento. Foram testados os modelos linear, exponencial e sigmoidal.

Um resumo do relatório do software NCSS relativo a estas análises está nos apêndices II e III.

A Tabela 6 mostra as equações e os coeficientes de determinação encontrados, na análise de regressão, para as três gramíneas, relacionado o teor de matéria seca com o momento do corte, em cada tratamento.

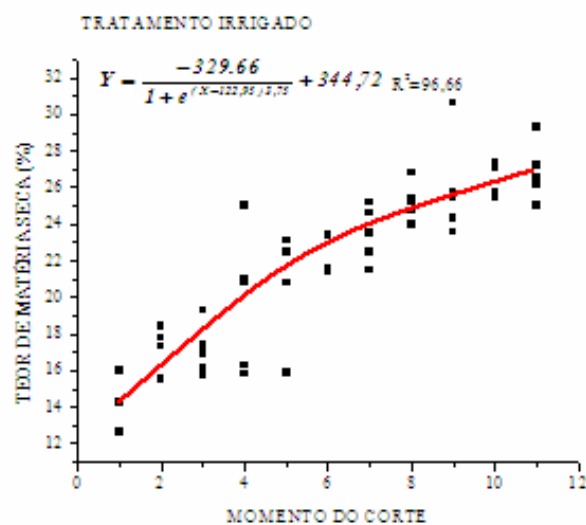
As Figuras 17 a 22 mostram os dados obtidos e as curvas referentes ao ajuste sigmoidal para cada gramínea e tratamento.

**Tabela 6** - Equações de Regressão obtidas, relacionado o teor de matéria seca (Y) com o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento.

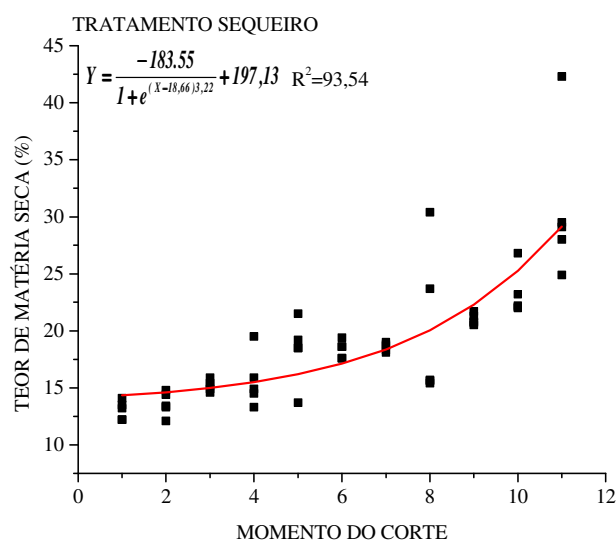
| GRAM.   | TRAT.    | MODELO      | EQUAÇÃO   | R <sup>2</sup> % |
|---------|----------|-------------|---|------------------|
| Marandu | Irigado  | Linear      | $Y = 1,15X - 13,06$                                   | 37,28            |
|         |          | Quadrático  | $Y = 0,01X^2 + 7,66X + 0,10$                          | 93,32            |
|         |          | Exponencial | $Y = 0,80e^{\frac{x}{3,91}} + 14,97$                  | 96,65            |
|         |          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-329,66}{1 + e^{(X-122,95)3,75}} + 344,72$ | 96,66            |
|         | Sequeiro | Linear      | $Y = 1,40X - 10,49$                                   | 63,06            |
|         |          | Quadrático  | $Y = 0,13X^2 - 0,17X + 13,89$                         | 67,32            |
|         |          | Exponencial | $Y = 0,68e^{\frac{x}{43,49}} + 13,37$                 | 93,49            |

Tabela 6 - (Continuação ...)

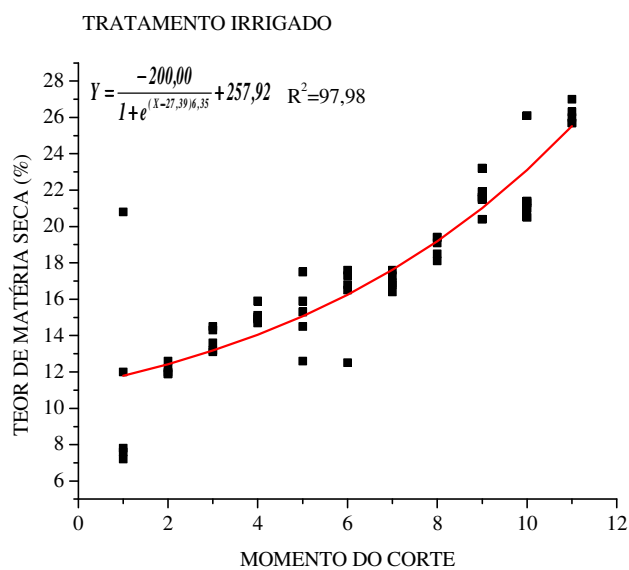
|          |             |   |       |
|----------|-------------|---|-------|
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-183,55}{1 + e^{(X-18,66)3,22}} + 197,13$  | 93,54 |
|          | Linear      | $Y = 1,35X - 9,10$                                    | 79,86 |
|          | Quadrático  | $Y = 0,09X^2 + 0,33X + 11,31$                         | 82,34 |
|          | Exponencial | $Y = 3,66e^{\frac{x}{6,91}} + 7,53$                   | 97,95 |
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-200,00}{1 + e^{(X-27,39)6,35}} + 257,92$  | 97,98 |
| Tanzânia | Linear      | $Y = 1,50X - 9,39$                                    | 79,00 |
|          | Quadrático  | $Y = 0,09X^2 + 0,43X - 11,69$                         | 81,16 |
|          | Exponencial | $Y = 6,43e^{\frac{x}{8,81}} + 4,85$                   | 99,06 |
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-29,66}{1 + e^{(X-9,86)3,64}} + 39,50$     | 99,17 |
|          | Linear      | $Y = 1,30X + 13,89$                                   | 81,86 |
|          | Quadrático  | $Y = -0,07X^2 + 2,12X + 2,12$                         | 83,61 |
|          | Exponencial | $Y = 7,75e^{\frac{x}{13,50}} + 12,42$                 | 96,42 |
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-54,55}{1 + e^{(X-19,51)8,64}} + 69,59$    | 96,42 |
| Tifton   | Linear      | $Y = 0,91X - 19,38$                                   | 81,86 |
|          | Quadrático  | $Y = -0,03X^2 + 0,50X + 20,26$                        | 83,61 |
|          | Exponencial | $Y = 26834,60e^{\frac{x}{20651,57}} - 26820,70$       | 96,42 |
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{-33780,51}{1 + e^{(X-14,31)8,22}} + 33,67$ | 96,42 |



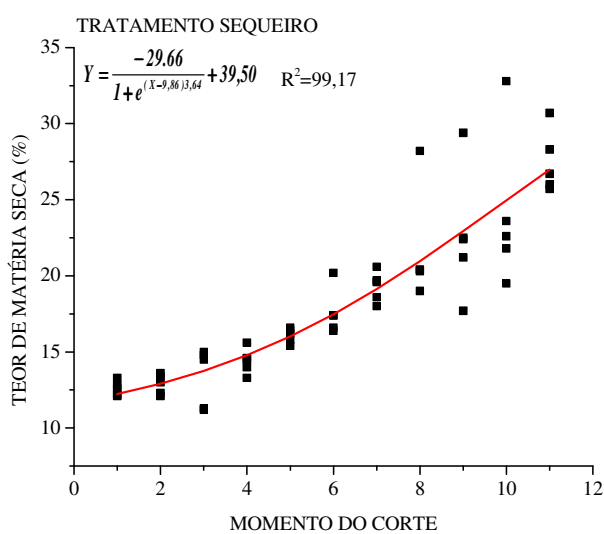
**Figura 17** - Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado.



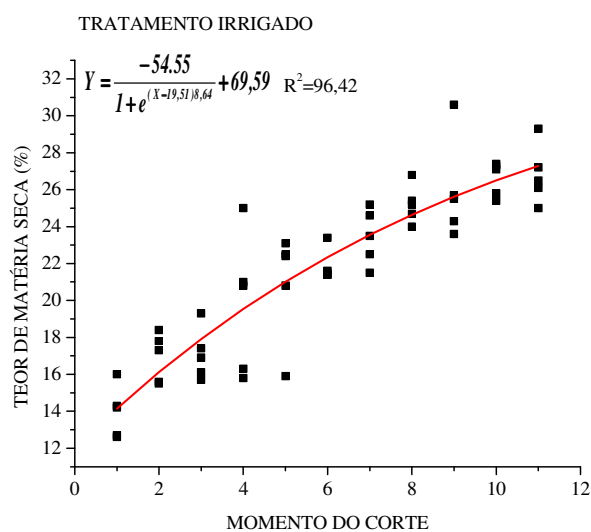
**Figura 18** - Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Marandu, no tratamento sequeiro.



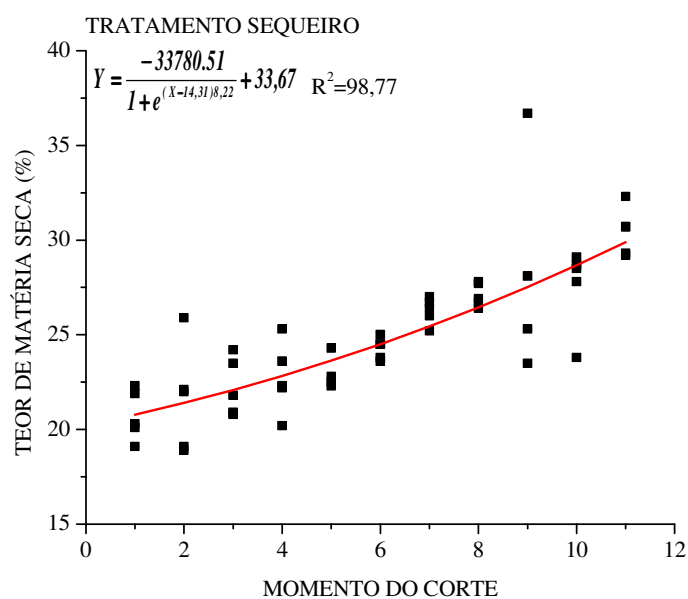
**Figura 19** - Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado.



**Figura 20** - Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tanzânia, no tratamento sequeiro.



**Figura 21** - Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento irrigado.



**Figura 22** - Relação entre o momento de corte e o teor de matéria seca médio das plantas para a gramínea Tifton, no tratamento sequeiro.

Também para o teor de matéria seca, o modelo que apresentou os melhores ajustes foi o sigmoidal.

Nas análises de regressão o menor coeficiente de determinação foi de 32,17 % para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado e modelo linear e o maior foi de 99,17% para a gramínea Tanzânia no tratamento sequeiro e modelo sigmoidal.

Os teores de matéria seca, se convertidos para produção de matéria seca por hectare, são superiores aos citados por Gomide (1997), mas compatíveis com os encontrados por Pereira (1998), Pinheiro (2002) e Soria (2002).

#### 4.2.5. Relação lâmina foliar/colmo

Para todas as gramíneas a análise de variância multivariada detectou ( $p < 0,05$ ) o efeito do grupo (tratamento) e do momento (época de corte), mas não foi possível detectar o efeito da interação grupo X momento ( $p > 0,05$ ). A Tabela 7 mostra os resultados da análise de variância multivariada feita para cada gramínea.

**Tabela 7** - Resultados da análise de variância multivariada para a relação lâmina foliar/colmos.

| Gramínea Marandu |      |          |          |       |                |                     |
|------------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| FONTE            | G.L. | SQ       | QM       | F     | Nível de prob. | Poder (alfa = 0,05) |
| A: Grupo         | 1    | 14,515   | 14,515   | 0,08  | 0,011195*      | 0,754976            |
| B: Momento       | 7    | 13720,23 | 1960,033 | 11,28 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB               | 7    | 818,802  | 116,9717 | 0,67  | 0,693794       | 0,266917            |
| S                | 64   | 11118,14 | 173,721  |       |                |                     |
| Total (Ajuste)   | 79   | 26108,43 |          |       |                |                     |
| Total            | 80   |          |          |       |                |                     |



**Tabela 7 - (Continuação ...)**

| <b>Gramínea Tanzânia</b> |      |          |          |       |                |                     |
|--------------------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| FONTE                    | G.L. | SQ       | QM       | F     | Nível de prob. | Poder (alfa = 0,05) |
| A: Grupo                 | 1    | 1,49645  | 1,49645  | 0,03  | 0,033137*      | 0,88319             |
| B: Momento               | 7    | 1791,118 | 255,8739 | 5,78  | 0,000033*      | 0,998135            |
| AB                       | 7    | 252,5215 | 36,0745  | 0,81  | 0,578751       | 0,322532            |
| S                        | 64   | 2835,096 | 44,29837 |       |                |                     |
| Total (Ajuste)           | 79   | 4893,7   |          |       |                |                     |
| Total                    | 80   |          |          |       |                |                     |
| <b>Gramínea Tifton</b>   |      |          |          |       |                |                     |
| FONTE                    | G.L. | SQ       | QM       | F     | Nível de prob. | Poder (alfa = 0,05) |
| A: Grupo                 | 1    | 126002   | 1,26002  | 21,19 | 0,000020*      | 0,994967            |
| B: Momento               | 7    | 4,226555 | 0,603793 | 10,16 | 0,000000*      | 0,999999            |
| AB                       | 7    | 0,4851   | 0,0693   | 1,17  | 0,334975       | 0,461444            |
| S                        | 64   | 3,80508  | 5,47E-02 |       |                |                     |
| Total (Ajuste)           | 79   | 9,776755 |          |       |                |                     |
| Total                    | 80   |          |          |       |                |                     |

\* Termo significativo ao nível de 5% de probabilidade

A partir destes resultados, foram conduzidas análises de regressão tendo como variável dependente a relação lâmina foliar/colmos e independente o momento. Foram testados os modelos: linear, quadrático, decaimento exponencial e sigmoidal. Os resultados destas análises são mostrados na Tabela 8.

**Tabela 8 - Equações de Regressão obtidas entre a relação lâmina foliar/colmos (Y) e o momento de corte (X) para cada gramínea, em cada tratamento.**

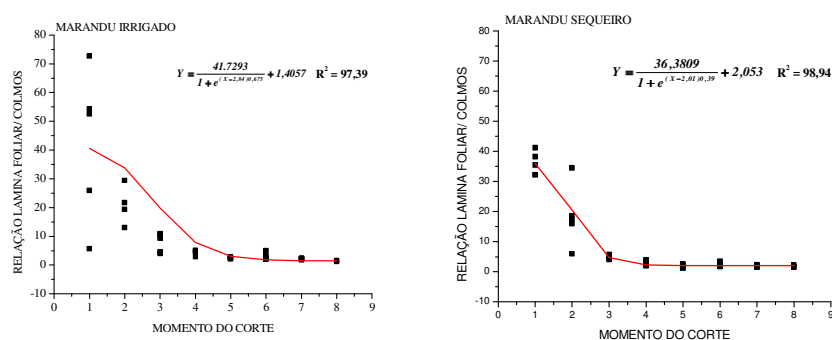
| GRAM.    | TRAT. | MODELO      | EQUAÇÃO  | R <sup>2</sup> % |
|----------|-------|-------------|--|------------------|
| Marandu  |       | Linear      | $Y = -0,0888X + 1,509$                               | 33,85            |
|          |       | Quadrático  | $Y = 1,325X^2 - 17,765X + 59,81$                     | 92,00            |
| Irrigado |       | Exponencial | $Y = 72,32e^{\frac{-x}{2,06}}$                       | 93,71            |
|          |       | Sigmoidal   | $Y = \frac{41.7293}{1 + e^{(X-2,84)0,675}} + 1,4057$ | 97,39            |

**Tabela 8 - (Continuação ...)**

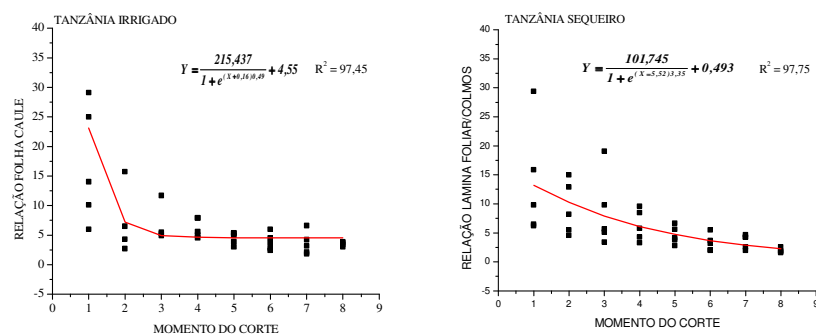
|          |             |  |  |  |       |
|----------|-------------|--|--|--|-------|
|          | Sequeiro    | Linear   | $Y = -4,05X + 27,19$                               | 61,98  |       |
|          |             | Quadrático   | $Y = 1,43X^2 - 16,98X + 48,74$                     | 93,15  |       |
|          | Exponencial | $Y = 77,73e^{\frac{-x}{1,33}}$                     | 97,21  |  |       |
|          | Sigmoidal   | $Y = \frac{36,3809}{1 + e^{(X-2,01)0,39}} + 2,053$ | 98,94  |  |       |
| Tanzânia |             | Linear   | $Y = -1,94X + 15,99$                               | 52,21  |       |
|          |             | Quadrático   | $Y = 0,669X^2 - 7,97X + 27,03$                     | 77,11  |       |
|          | Irrigado    | Exponencial  | $Y = 127,13e^{\frac{-x}{6521}} + 4,53$             | 97,45  |       |
|          |             | Sigmoidal  | $Y = \frac{215,437}{1 + e^{(X+0,16)0,49}} + 4,55$  | 97,45  |       |
|          | Sequeiro    | Linear   | $Y = -1,52X + 13,23$                               | 91,97  |       |
|          |             | Quadrático   | $Y = 0,184X^2 - 3,184X + 16$                       | 97,37  |       |
|          |             | Sequeiro   | Exponencial  | $Y = 17,01e^{\frac{-x}{3,81}} + 0,15$              | 97,75 |
|          |             |  | Sigmoidal  | $Y = \frac{101,745}{1 + e^{(X-5,52)3,35}} + 0,493$ | 97,75 |
| Tifton   |             | Linear   | $Y = -0,117X + 1,754$                              | 92,73  |       |
|          |             | Quadrático   | $Y = 0,0125X^2 - 0,2296X + 1,9$                    | 96,96  |       |
|          | Irrigado    | Exponencial  | $Y = 1,30e^{\frac{-x}{3,728}} + 0,76$              | 97,97  |       |
|          |             | Sigmoidal  | $Y = \frac{189,475}{1 + e^{(X+15,47)3,68}} + 0,76$ | 97,97  |       |
|          | Sequeiro    | Linear   | $Y = -0,06X + 1,247$                               | 68,86  |       |
|          |             | Quadrático   | $Y = 0,02X^2 - 0,243 + 1,55$                       | 68,96  |       |
|          |             | Sequeiro   | Exponencial  | $Y = 7,743e^{\frac{-x}{0,39}} + 0,89$              | 97,78 |
|          |             |  | Sigmoidal  | $Y = \frac{2,045}{1 + e^{(X+0,713)8,331}} + 0,89$  | 97,78 |

Observou-se que, para as gramíneas Tanzânia e Marandu os modelos Sigmoidal (Boltzman) e decaimento exponencial conduziram a equações

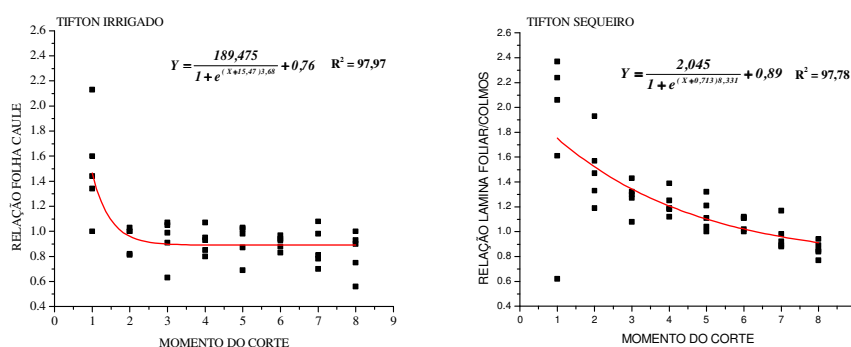
coincidentes e com os mesmos coeficientes de determinação. Como o modelo sigmoidal contém o modelo exponencial, este resultado indica que, nesta amplitude de valores, as curvas referentes a estas gramíneas têm sempre a mesma concavidade, voltada para cima. Por outro lado, para a gramínea Marandu, o modelo sigmoidal melhorou a precisão do ajuste indicando, para esta cultivar, existência de taxas positivas e negativas de variação da relação lâmina foliar/colmos. As Figuras 23 a 25 mostram os dados originais e as curvas de melhor ajuste.



**Figura 23** - Equações de regressão entre o momento de corte e a relação lâmina foliar/colmos para a gramínea Marandu.



**Figura 24** - Equações de regressão entre o momento de corte e a relação lâmina foliar/colmos para a gramínea Tanzânia.



**Figura 25** - Equações de regressão entre o momento de corte e a relação lâmina foliar/colmos para a gramínea Tifton.

Os valores de relação lâmina foliar/colmos aqui encontrados são semelhantes aos obtidos por Cunha (2004) para o Tanzânia, por Fagundes e outros (2001) para o Marandu em regime de sequeiro e por Gomide (1996) para o Tifton em condições de sequeiro. Para a condição de irrigação não se encontrou na literatura consultada valores para comparação.

#### 4.3. O índice climático de crescimento

A Tabela 9 mostra os valores acumulados do Índice Climático de Crescimento (ICC) para cada uma das gramíneas em cada momento de corte.

**Tabela 9** - Índice climático de crescimento acumulado para cada uma das gramíneas em cada momento de corte.

| CORTE | GRAMÍNEA |          |        |
|-------|----------|----------|--------|
|       | MARANDU  | TANZÂNIA | TIFTON |
| 1     | 0,15     | 0,5      | 0,49   |
| 2     | 3,25     | 4,72     | 2,35   |
| 3     | 5,75     | 8,2      | 5,22   |
| 4     | 9,57     | 10,16    | 9,91   |
| 5     | 19,48    | 14,11    | 13,38  |
| 6     | 19,94    | 18,56    | 21,49  |
| 7     | 18,71    | 25,54    | 28,1   |

|    |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|
| 8  | 22,91 | 36,15 | 36,47 |
| 9  | 29,97 | 40,74 | 38,38 |
| 10 | 40,35 | 52,6  | 40,57 |
| 11 | 59,88 | 60,57 | 49,74 |

Como as condições de insolação e temperatura foram as mesmas. A diferença entre os índices se deu pelo valor do Índice Hídrico (IH) que é específico de cada gramínea.

Para que o Índice Climático de Crescimento se prove adequado para estimativa da produção de matéria seca a partir de valores climáticos, é necessária uma relação linear entre esta variável e o índice, embora Mota e outros (1989) tenham admitido a existência de uma relação quadrática entre este índice e a produção de matéria seca de alfafa. A Tabela 10 mostra as equações de regressão obtidas, relacionando a variável dependente produção de matéria seca (MS) com a variável independente Índice Climático de Crescimento (ICC).

**Tabela 10** - Equações de regressão relacionando produção de matéria seca (MS) com o Índice climático de crescimento (ICC) para cada uma das gramíneas em cada tratamento.

| GRAMÍNEA | TRAT.    | EQUAÇÃO               | R <sup>2</sup> (%) | QMRes.    |
|----------|----------|-----------------------|--------------------|-----------|
| MARANDU  | Irrigado | MS=0,2304 ICC+15,1758 | 98,93              | 0,1975848 |
|          | Sequeiro | MS=0,2842 ICC+12.9555 | 98,69              | 0,3680339 |
| TANZÂNIA | Irrigado | MS=0,2524 ICC+12.4810 | 99,54              | 0,1331895 |
|          | Sequeiro | MS=0,2484 ICC+122434  | 98,35              | 0,4675973 |
| TIFTON   | Irrigado | MS=0,1785 ICC+20.8523 | 98,14              | 0,1993262 |
|          | Sequeiro | MS=0,2450 ICC+16,2190 | 95,54              | 0,37333   |

Para a gramínea Marandu, no tratamento irrigado, a variação esperada no teor de matéria seca para cada incremento unitário no ICC é de 0,2304 com um erro padrão de 0,008. Pelo valor de R<sup>2</sup>, a proporção da variação de produção de matéria seca, devido ao ICC é de cerca de 0,98. Uma análise de intervalo de

confiança ( $p < 0,05$ ) para o incremento no valor da matéria seca produzida, por um aumento unitário no valor do ICC mostrou os limites de 0,2123 a 0,2485. Para o tratamento sequeiro a variação esperada no teor de matéria seca para cada incremento unitário no ICC é de 0,2842, com um erro padrão de 0,0109. Pelo valor de  $R^2$ , a proporção da variação de produção de matéria seca devido ao ICC, também é de cerca de 0,98. Uma análise de intervalo de confiança ( $p < 0,05$ ) para o incremento no valor da matéria seca produzida por um aumento unitário no valor do ICC mostrou os limites de 0,2595 a 0,3089.

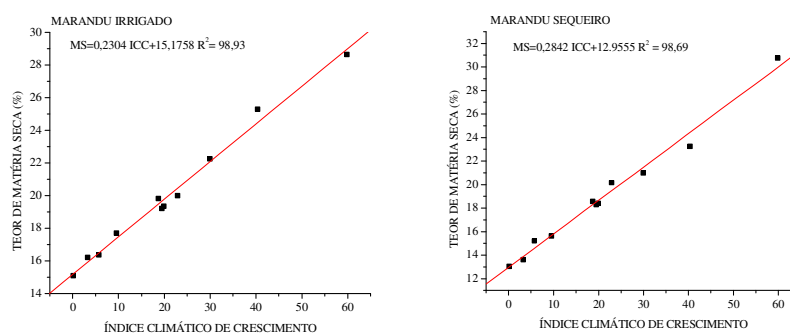
A gramínea Tanzânia, no tratamento irrigado, apresentou variação esperada no teor de matéria seca para cada incremento unitário no ICC é de 0,2524 com um erro padrão de 0,0107. Pelo valor de  $R^2$ , a proporção da variação de produção de matéria seca, devido ao ICC, é de cerca de 0,99. Uma análise de intervalo de confiança ( $p < 0,05$ ) para o incremento no valor da matéria seca produzida por um aumento unitário no valor do ICC mostrou os limites de 0,2241 a 0,2726. Para o tratamento sequeiro, a variação esperada no teor de matéria seca, para cada incremento unitário no ICC é de 0,2484 com um erro padrão de 0,0107. Pelo valor de  $R^2$ , a proporção da variação de produção de matéria seca, devido ao ICC, também é de cerca de 0,98. Uma análise de intervalo de confiança ( $p < 0,05$ ) para o incremento no valor da matéria seca produzida por um aumento unitário no valor do ICC mostrou os limites de 0,2241 a 0,2726.

No caso da gramínea Tifton, no tratamento irrigado, a variação esperada no teor de matéria seca, para cada incremento unitário no ICC é de 0,1785 com um erro padrão de 0,0082. Pelo valor de  $R^2$ , a proporção da variação de produção de matéria seca, devido ao ICC é de cerca de 0,98. Uma análise de intervalo de confiança ( $p < 0,05$ ) para o incremento no valor da matéria seca produzida, por um aumento unitário no valor do ICC mostrou os limites de 0,16 a 0,1970. Para o tratamento sequeiro, a variação esperada no teor de matéria

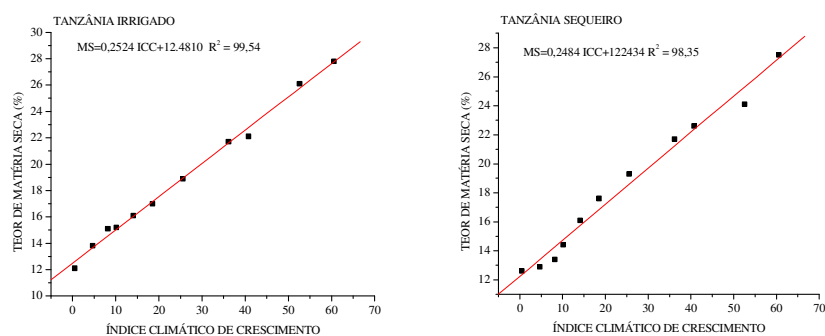
seca, para cada incremento unitário no ICC é de 0,2450 com um erro padrão de 0,0215. Pelo valor de  $R^2$ , a proporção da variação de produção de matéria seca, devido ao ICC, também é de cerca de 0,95. Uma análise de intervalo de confiança ( $p < 0,05$ ) para o incremento no valor da matéria seca produzida, por um aumento unitário no valor do ICC mostrou os limites de 0,1964 a 0,2936.

As Figuras 26 a 28 mostram as relações entre o ICC e o teor de matéria seca das gramíneas, bem como as retas e equações de regressão.

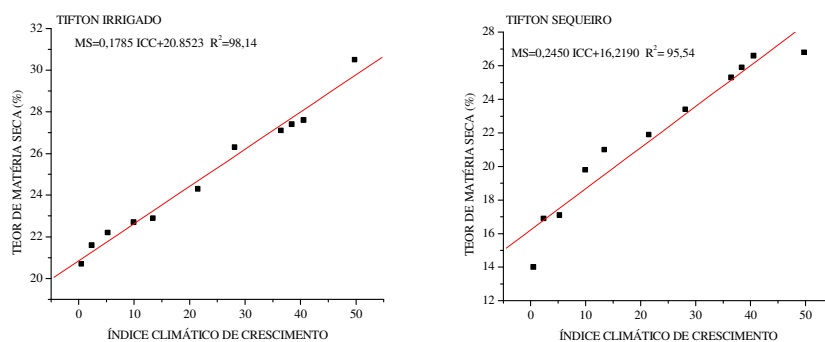
Foi possível, portanto, com o ICC estimar-se a produção das gramíneas tanto nos tratamentos irrigado como no sequeiro. Contudo, para cada condição, foi necessária uma equação específica, indicando a necessidade de calibração do índice para cada gramínea.



**Figura 26** - Relação entre ICC e teor de matéria seca, para a gramínea Marandu, nos tratamentos irrigado e sequeiro.



**Figura 27** - Relação entre ICC e teor de matéria seca, para a gramínea Tanzânia, nos tratamentos irrigado e sequeiro.



**Figura 28** - Relação entre ICC e teor de matéria seca, para a gramínea Tifton, nos tratamentos irrigado e sequeiro.

Os resultados aqui obtidos confirmam os de Baier (1977) e Faria (1997), que indicam a necessidade de calibração do ICC para cada cultura.



#### 4.4. O efeito da irrigação

Na análise tanto das variáveis morfológicas como do índice climático de crescimento, observou-se o efeito da irrigação em todos os casos, exceto no número de perfilhos.

Na contagem do número de novos brotos, após cada corte, não foi possível detectar o efeito da irrigação, provavelmente porque o surgimento de novos brotos tenha relação com as reservas da planta e sua condição sanitária. Como o experimento foi conduzido no verão, acredita-se que as plantas estavam em boas condições, inclusive com reservas de nutrientes, fazendo com que o tratamento não afetasse esta variável.

Para a altura de planta, a análise multivariada ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Hoy) mostrou diferença entre o tratamento irrigado e sequeiro para todas as gramíneas em todos os momentos, como mostra a Tabela 11.

**Tabela 11** - Médias das alturas de plantas das três gramíneas, em cada momento, nos dois tratamentos.

| Corte | MARANDU |      |      | TANZÂNIA |        |       | TIFTON |       |       |
|-------|---------|------|------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|
|       | Irrig.  | Seq. | Dif. | Irrig.   | Seq.   | Dif.  | Irrig. | Seq.  | Dif.  |
| 1     | 15,3    | 13,7 | 1,6  | 30,0     | 24,32  | 5,68  | 7,676  | 3,986 | 3,69  |
| 2     | 20,9    | 16,1 | 4,8  | 34,5     | 33,58  | 0,92  | 13,46  | 8,88  | 4,58  |
| 3     | 25,3    | 18,5 | 6,8  | 47,7     | 35,9   | 11,8  | 21,52  | 11,86 | 9,66  |
| 4     | 29,8    | 26,7 | 3,1  | 71,2     | 54,58  | 16,62 | 36,0   | 17,74 | 18,26 |
| 5     | 38,4    | 32,8 | 5,6  | 87,14    | 78,3   | 8,84  | 48,76  | 22,36 | 26,4  |
| 6     | 48,2    | 46,3 | 1,9  | 112,4    | 102,72 | 9,68  | 50,42  | 32,96 | 17,46 |
| 7     | 64,0    | 56,8 | 7,2  | 116,62   | 105,86 | 10,76 | 57,98  | 41,14 | 16,84 |
| 8     | 73,4    | 64,6 | 8,8  | 139,3    | 134,36 | 4,94  | 71,6   | 50,9  | 20,7  |
| 9     | 81,0    | 68,6 | 12,4 | 143,92   | 136,52 | 7,4   | 72,0   | 51,68 | 20,32 |
| 10    | 85,8    | 84,0 | 1,8  | 150,58   | 137,36 | 13,22 | 79,96  | 56,82 | 23,14 |
| 11    | 95,9    | 91,5 | 4,4  | 168,96   | 146,04 | 22,92 | 87,12  | 62,68 | 24,44 |

\* Diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Hoy

Para a variável peso de planta, houve momentos em que não se detectou diferença entre o tratamento irrigado e não irrigado (Tabela 12).

**Tabela 12** - Médias do peso de plantas das três gramíneas, em cada momento, nos dois tratamentos.

| Coete | MARANDU |       |        | TANZÂNIA |       |        | TIFTON |       |        |
|-------|---------|-------|--------|----------|-------|--------|--------|-------|--------|
|       | Irrig.  | Seq.  | Dif.   | Irrig.   | Seq.  | Dif.   | Irrig. | Seq.  | Dif.   |
| 1     | 2,9     | 1,7   | 1,3    | 18,5     | 14,3  | 4,2    | 1,4    | 0,1   | 1,2    |
| 2     | 12,9    | 5,2   | 7,7    | 53,6     | 16,5  | 37,1*  | 20,9   | 1,7   | 19,2*  |
| 3     | 54,7    | 21,7  | 33,0*  | 193,6    | 110,5 | 83,1*  | 135,4  | 19,5  | 115,9* |
| 4     | 94,4    | 92,5  | 1,9    | 318,2    | 295,0 | 23,2*  | 170,5  | 120,1 | 50,4*  |
| 5     | 197,7   | 145,3 | 52,4*  | 360,6    | 344,0 | 16,6*  | 318,2  | 183,6 | 134,6* |
| 6     | 262,0   | 185,2 | 76,8*  | 394,2    | 353,2 | 41,0*  | 354,2  | 243,4 | 110,8* |
| 7     | 492,8   | 304,0 | 188,8* | 575,0    | 512,8 | 62,2*  | 372,4  | 267,2 | 105,2* |
| 8     | 567,2   | 341,4 | 225,8* | 672,0    | 518,2 | 153,8* | 432,4  | 308,2 | 124,2* |
| 9     | 550,4   | 443,6 | 106,8* | 773,8    | 530,8 | 243,0* | 486,0  | 323,8 | 162,2* |
| 10    | 668,2   | 605,4 | 62,8*  | 895,6    | 539,0 | 356,6* | 647,4  | 377,6 | 269,8* |
| 11    | 815,2   | 782,6 | 32,6*  | 1004,0   | 561,6 | 442,4* | 649,2  | 423,0 | 226,2* |

\* Diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Hoy

Para a gramínea Marandu não se detectou diferença entre os pesos nos primeiro, segundo e quarto cortes. Contudo, a existência de diferença no terceiro corte nos levou a uma análise de dados de chuva, sendo verificado que estas se concentraram no período inicial do experimento. Entre os segundo e terceiro cortes, houve um pico de 76,8 mm no dia 26/11/2005 e o total de chuva no período foi de 137mm distribuídos em 7 dias, a partir de dois dias antes do terceiro corte, havendo portanto, reposição de água. Esta hipótese é reforçada pelo fato de todas as gramíneas terem aumentado a produção neste período, no tratamento sequeiro, aproximando-se do tratamento irrigado. Vale ressaltar que, antes do início do experimento houve um período seco sendo que a última chuva registrada foi de 10,4 mm do dia 15/09/2005. Portanto, é possível que as chuvas no início do experimento tenham repostado alguma reserva de água no solo, mas

não o suficiente para que o Tifton, suportasse o período de “veranico”, de dezembro a janeiro, comum na região.

Para o Tanzânia e para o Tifton não se detectou diferença entre os tratamentos apenas no primeiro corte (cinco dias após o corte de uniformização), a partir do segundo corte houve diferença em todos os momentos. Isto, possivelmente, é um indicativo de que a necessidade hídrica destas gramíneas pode não ter sido plenamente satisfeita em nenhum momento, nas condições meteorológicas do experimento. Como não se trata de um verão atípico para Itapetinga - BA, fica um indicativo de que estas gramíneas podem enfrentar condições de déficit hídrico na região. Realmente, a observação visual dos pastos de Tifton, com ovinos, que existem próximo ao experimento onde ovinos pastejavam, mostraram sintomas de falta de água e levaram a diminuição do tempo de permanência dos animais nos piquetes.

Para o teor de matéria seca (Tabela 13), o Marandu apresentou diferenças significativas nos dois primeiros no quarto e nos três últimos cortes. Reforçando a possibilidade de recuperação, devido às chuvas, discutido anteriormente.

Para o Tanzânia, observou-se que, nos terceiro e quarto cortes, não foi possível detectar diferença significativa ( $p < 0,05$ , pelo teste de Hoy) entre o tratamento irrigado e o sequeiro. Possivelmente, a chuva do período permitiu a recuperação desta gramínea, no que se refere ao teor de matéria seca.

Para o Tifton, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ , pelo teste de Hoy) entre os tratamentos em todos os momentos, confirmando o que se discutiu anteriormente, sobre a existência de um déficit hídrico para esta gramínea, no período experimental.

**Tabela 13** - Médias do teor de matéria seca de plantas das três gramíneas em cada momento nos dois tratamentos.

| Corte | MARANDU |      |      | TANZÂNIA |      |      | TIFTON |      |      |
|-------|---------|------|------|----------|------|------|--------|------|------|
|       | Irrig.  | Seq. | Dif. | Irrig.   | Seq. | Dif. | Irrig. | Seq. | Dif. |
| 1     | 15,1    | 13,0 | 2,1* | 12,6     | 11,1 | 1,5* | 20,7   | 17,0 | 3,8* |
| 2     | 16,2    | 13,6 | 2,6* | 12,9     | 12,1 | 0,8* | 21,6   | 18,9 | 2,7* |
| 3     | 16,4    | 15,2 | 1,2  | 13,8     | 13,4 | 0,4  | 21,9   | 19,1 | 2,9* |
| 4     | 17,7    | 15,6 | 2,1* | 15,1     | 14,4 | 0,7  | 22,7   | 19,8 | 2,9* |
| 5     | 19,2    | 18,3 | 0,9  | 16,1     | 15,2 | 0,9* | 22,9   | 21,0 | 1,9* |
| 6     | 19,3    | 18,4 | 1,0  | 17,6     | 16,1 | 1,5* | 24,3   | 21,9 | 2,4* |
| 7     | 19,8    | 18,6 | 1,3  | 19,3     | 17,0 | 2,3* | 26,3   | 23,5 | 2,8* |
| 8     | 20,2    | 20,0 | 0,2  | 21,7     | 18,9 | 2,8* | 27,1   | 25,3 | 1,9* |
| 9     | 22,3    | 21,0 | 1,3* | 22,6     | 21,7 | 0,9* | 27,4   | 25,9 | 1,5* |
| 10    | 25,3    | 23,3 | 2,0* | 24,1     | 22,1 | 2,0* | 28,6   | 26,6 | 1,9* |
| 11    | 30,8    | 28,6 | 2,1* | 27,5     | 26,1 | 1,4* | 30,5   | 26,8 | 3,6* |

\* Diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Hoy.

## 5. CONCLUSÕES

Não houve efeito do tratamento (irrigado ou não irrigado) nem do momento (tempo de corte) sobre o número de perfilhos. Ou seja, para as três gramíneas, o número de perfilhos nascidos a cada cinco dias, ao longo do período experimental pode ser considerado constante.

Para as três gramíneas, no que se refere à altura de planta, massa de planta, teor de matéria seca e relação lâmina foliar/colmos, detectou-se ( $p < 0,05$ ) o efeito do grupo (tratamento) e do momento (época de corte), mas não foi possível detectar o efeito da interação grupo X momento ( $p > 0,05$ ).

Para a altura de plantas, a massa de plantas, o teor de matéria seca e a relação lâmina foliar/colmos, o modelo sigmoidal foi o que apresentou os maiores coeficientes de determinação.

O bom ajuste do modelo sigmoidal indica que, em alguns casos, ocorrem dois pontos de inflexão nas curvas relativas à evolução temporal de características morfológicas das gramíneas estudadas, o que implica, nestes casos, na existência de uma fase de crescimento com taxas crescentes e outra fase de crescimento com taxas decrescentes.

Foi possível estimar a produção das gramíneas, tanto nos tratamento irrigado como no sequeiro a partir do ICC. Contudo, para cada condição foi necessário uma equação específica, indicando a necessidade de calibração do índice, para cada gramínea.

Na análise, tanto das variáveis morfológicas, como do índice climático de crescimento, observou-se o efeito da irrigação em todos os casos, exceto no número de perfilhos.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR; A.PA, **Manejo de pastagens**, Cuiabá Livraria e Editora Agropecuária, 139p, 1998.

ALVARES, J.A.S. **Caracterização e análise zootécnica e financeira de um sistema de produção de leite com pastagens tropicais irrigadas na microregião de Governador Valadares, Minas Gerais**. Belo horizonte, 2001 75p. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.

ALVIM, M J, BOTREL, M A., NOVELLY, P.E. Produção de gramíneas tropicais e temperadas irrigadas na época da seca. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 15, n. 5, p.384-392, 1986.

BAIER, W. Crop-Weather models and their use in yield assessments. **Technical note 151**, World Meteorological Organization. Genebra n.p. 1977.

BARBOSA, M. A. A. F. e outros. Estudo do perfilhamento em 4 cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Submetidos à duas alturas de corte. In, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, CE, 1996. Anais. Fortaleza, CE: SBZ, p.106-108b, 1996.

BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and fodder plants**. Londres, Longman.1977, 475p.

BRASIL Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - Estatísticas da agricultura brasileira.-<[http //www agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br) >( 15 jan. 2005).

BURKART, A Evolution of grasses and grasslands in South America. **Taxonomy**, v.24, n.1, p.53-66,1975.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. 1993. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**. v.33, p.644-645, 1993.

CARNEVELLI, R. A.; SILVA, S. C. da. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agronômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coastroos -1. **Sientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 489-499, 1999.

CARVALHO, M. Luz, a força invisível dos pastos. **Guia Rural: Criação Animal**, Editora Abril, p. 80-83, 1994,

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M.J. (Ed.) **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, cap.3, p. 55-64, 1993.

COLLINS, R. P.; JONES, M. B. The effects of temperature on leaf growth in *Cyperus longus*, a temperate C4 species. **Annals of Botany**, v. 61, n. 3, p.355-362, 1988.

CORSI, M. e outros. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de Brachiaria. In **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**, 11., 1994, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p. 249-266. 1994.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, Viçosa, 1990. Anais Piracicaba: FEALQ, p.69-85. 1990.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR. G. Q. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado In **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAPASTAGEM**, 14, Piracicaba, SP, Anais.Piracicaba-FEALQ. p.161-192, 1999.

COSTA. C., MONTEIRO. A.L.G. Alfafa como forrageira para corte e pastejo In.**SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS**, Jaboticabal. Anais. Jaboticabal: FCAV, p. 297-317. 1997.

CUNHA, C.A. H. **Relação entre comportamento espectral, índice de área foliar e produção de matéria seca em capim tanzânia submetido a diferentes níveis de irrigação e doses de nitrogênio**. Tese (Doutorado em Agronomia) USP, 2004.

DAVIDSON, J.L.; MILTHORPE, F.L. The effect of defoliation on the carbon balance in *Dactylis glomerata*. **Annals of Botany**, v.30, n.118, p.185-198, 1966.

DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. **Journal of Agriculture Science**, v.82, p.165-172, 1974.

DAVIES, A. Structure of the grass swards. **INTERNATIONAL MEETING IN ANIMAL PRODUCTION FROM TEMPERATE GRASSLAND**, 1., 1977, Dublin. Proceedings.. p. 36-44, 1977.

DIAS FILHO; M. B. **Efeito do estresse hídrico em alguns aspectos agrônômicos e fisiológicos do capim Tobiata (Panicum maximum Jacq- cv. Tobiata) em casa de vegetação.** Piracicaba; 1996, 103p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo Grande). *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande, MS: [1985]. **EMBRAPA – CNPGC. Folder.**

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo Grande). Tanzânia – 1. Campo Grande, MS: [1999]. **EMBRAPA – CNPGC. Folder.**

FAGUNDES, J.L., SILVA, S.C. PEDREIRA, C.G.S., CARNEVALLI, R.A., CARVALHO, C.A.B., SBRISIA, A.F., PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 187-195, jan. 2001.

FARIA, R.T; OLIVEIRA, D; FOLEGATTI, MV. Simulação da fenologia e produção do feijoeiro pelo modelo BEANGRO. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**, Anais... Campos do Jordão, SBA, 1997, p.140-142. 1997.

FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**. 2ed. São Paulo, EPU, 362p 1985.

FILHO, C. V. S. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 11., 1994, Piracicaba. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

FRANÇA, S.; BERCAMASCHI, H ; ROSA, L.M.G. Modelo de Estimativa da produção de matéria seca de milho em função da radiação fotossinteticamente ativa, sob diferentes condições hídricas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**, Anais... Campos do Jordão, SBA, 1997, p.143-145.

FRÈRE, M. e POPOV, A. Agrometeorological crop monitoring and forecasting. Paper 17. **FAO - Plant production and protection**, Roma, 4p. 1979.

FRITZPATRICK, E. A.; NIX, H. A. **The climatic factor in Australian grasslands**. Camberra: National University Press, 173p. 1970.



GALETI, P.A. **Conservação do solo, reflorestamento, clima.** Campinas Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 236p. 1982.

GOMIDE, J.A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação das pastagens. In: **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS**, 24, Jaboticabal, 1989. Anais, Jaboticabal- UNESP, p.237-270, 1989.

GOMIDE, J. A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras In: PEIXOTO, AR., et al.(Ed.) **Pastagens: fundamentos da exploração racional.** Piracicaba FEALQ. p.1-12 1994.

GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de Cynodon.** Jaboticabal: USP, 1996. 100 p. Dissertação de Mestrado.

GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO**, 1., 1997, Viçosa. Anais. Viçosa: UFV, p. 411-429, 1997.

GONÇALVES, A. C. **Características morfológicas e padrões de desfolhação em pastos de Capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua.** Piracicaba, SP: ESALQ, 2002. 124 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

GOULDRIAN, J. **Crop micrometeorology: a simulation study.** Wagenigan: Wagenigen Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 142p. 1977.

GRANT, S. A.; BERTHARM, G. T. Componentes of regrowth in grazed and cut *Lofium perene* swards. **Grass and Forage Science.** v.36, p. 155-168, 1981.

GRANT, S. A.; BARTHAM, G. T.; TORVELL, L.; KING, J.; ELSDON, D. A. Comparison of herbage production under continuous stocking and intermittent grazing. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 5, p. 29-39, 1988.

HARRIS, W. Defoliation as a determinant of the growth, persistence and composition of pasture. In: WILSON, J.R. (Ed.). *Plant relations in pastures.* East Melbourne : CSIRO, p.67-85. 1978.

HEALTH. M; BARNES, R. MELTCALFE, D. **Forrages.** Iowa University Press, 4 ed. 643p. 1985.

HESKETH, J. D. e JONES, A. P. Some comments on computer simulators for plant growth. **Ecology Modeling**, v.2, p.235-247, 1976.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex : Longman Scientific and Technical, 203 p. 1990.

JUNQUEIRA JÚNIOR, J.U. **Pivôs com bois: vale a pena?** Artigos Via Verde Ribeirão Preto, Via Verde Consultoria Agropecuária em Sistemas Tropicais. <http://www.viaverdeagr.br/> (2jul 2003).

KINIRY, J.R.; TISCHLER, C.R.; VAN ESBROECK, G.A Radiation use efficiency and leaf CO<sub>2</sub> exchange for diverse C<sub>4</sub> grasses. **Biomass and Bioenergy** v.17, p.95-112. 1999.

LANGER, R. H. **How grasses grow**. 2. ed. [S.1.]. Institute of Biology. Studies in Biology, 1979.

LAVRES J. R. J; FERRAGINES, M.D.C; GERDES, L; RAPOSO, R.W.C; COSTA, M.N.C.; MONTEIRO, F.A. Yield components and morphogenesis of aruanagrass in response to nitrogen supply. **Scientia Agrícola.**, v.61, n.6, p.632-639, 2004.

LAWLOR, D. W. Photosynthesis, productivity and environment. **Journal Experimental Botany**, v. 46, p. 1449-1461, 1995.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed). **The ecology and management of grazing systems**. Guilford: CAB International, cap.1, p. 3-36, 1996.

MANNETJE, L.T, PÛTCHARD, A J. The effect of daylength and temperature on introduced legumes and grasses for tropics and subtropics of Coaxial Austrália Dry matter production, tillering and leaf área. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**. V. 14, p. 173-181, 1974.

MATZENAUER, R , SUTILI, R. **A água na cultura do milho IPAGRO**, 11(26), p. 17-32, 1983.

MAZZANT, A.; LEMAIRES, G. Effects of nitrogen fertilization on the herbage production of tall fescue swards grazed continuously with sheep. 1Consumption and efficiency of herbage utilization. **Grass and Forage Science**, v. 49, p. 352-359, 1994.

MCIVOR, J. G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical environment. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 35, p. 177-187, 1984.

McQUIGG, J. D. Modeling the impact of climatic variability for purpose of estimating grain yields. In: **SYMPOSIUM OF MODELING CLIMATE, PLANTS E SOILS**. Proceedings. Guelph, University of Guelph, p.4-18, 1976.

MOTA, F. S.; VERONA, L. A. F.; MOTA, J. F. A. S.; NOVAES, L. E. S. M. **O microcomputador na meteorologia agrícola**. São Paulo, Editora Nobel, 137p. 1989.

MONTEITH, J. L. **Vegetation and the atmosphere. Case studies**. Londres, Academic press, 2 ed.172 p. 1976.

PANDOLFO, C. **Parâmetros básicos para uso na modelagem do rendimento de matéria seca em alfafa (*Medicago sativa*, L)**. Porto Alegre, 1995, 128p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PARSONS, A. J.; JOHNSON, J. R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v. 43, p. 49-59,1988.

PEARSE, P. J.; WILMAN, D. Effects of applied nitrogen on grass leaf initiation, development and death in field swards. **Journal of Agricultural Science**, v. 103, n. 2, p. 405-413, 1984.

PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C.; BRAGA, G. J.; NETO, J. M. S.;SBRISSIA, A. F. Sistemas de pastejo na exploração pecuária brasileira. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGEM**, Jaboticabal, 2002. Anais. Jaboticabal: 2002. p. 197-234.

PEREIRA, C. G. S.; NUSSIO, L. G.; SILVA, S. C. da. Condições edafoclimáticas para produção de *Cynodon* spp. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM**, 15. 1998, Piracicaba. Anais... Piracicaba – FEALQ. 1998. p.85.

PETRY, M. T., CARLESSO R. WOLSCHICK. D. et al. Consumo de água e rendimento de grãos de sorgo granífero cultivado em diferentes classes de solo

(compact disc). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 28. Pelotas. 1999. Resumos. Pelotas. CONBEA. 1999.

PINHEIRO, V D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. Piracicaba, 2002. 85p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M.; LOPES, N. F. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, p. 327-332, 1994.

RODRIGUES, L. R. A; RODRIGUES, T. J. D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.C; FERREIRA, S.O. YAMADA, T (Ed.) **Ecofisiologia da produção Agrícola** Piracicaba: POTAFOS, p, 203-230, 1987.

SANTOS, P. M. **Estudo de algumas características agronômicas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1997. 62 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

SCHNYDER, H.; DE VISSER, R. Fluxes of reserve-derived and currently assimilated carbon and nitrogen in perennial ryegrass recovering from defoliation. The regrowing tiller and its component functionally distinct zones. **Plant Physiology**, v.119, p.1423-1435, 1999.

SHEEHY, J. E.; COOPER, J .P. Light interception, photosynthetic activity, and crop growth rate in canopies of six temperate forage grasses. **Journal of Applied Ecology**, v.10, p.239-250, 1973.

SHERMAN, P. J. e RIVEROS, F. **Tropical Grasses**. Roma. FAO, 1990, 832p.

SILVA, D.J. **Análise de Alimentos (métodos químicoa e biológicos)**. Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, Viçosa - MG, 165p. 1990.

SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phytochrom. **Crop Science**, v. 34, n. 1, p. 4-10, 1995.

SILSBURY, J. H. Leaf growth in pasture grasses. **Tropical Grassland**, v. 4, n. 1, p.17-36, 1970.

SILVA, S.C- Condições edafo-climáticas para a produção de *Panicum* sp, In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**. 12, Piracicaba, 1995. Anais. Piracicaba ESALQ, p 129-146, 1995.

SORIA, L.G.T, **Produtividade do capim Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq.) cv. Tanzânia em função da lâmina de irrigação e de adubação nitrogenada** Piracicaba, 2002. 170p. Tese [Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", [Universidade de São Paulo].

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology** Redwood City Benjamin Cummings Publishing Company, 565p. 1991.

van GENUCHTEN, M.Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **American Journal of Soil Science Society**, Madison, v.44, p.892-898, 1980.

VILELA, D.; ALVIM; M. J Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.pers, cv coast-cross) In **WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODOM**, Juiz de Fora, 1996. Anais. Juiz de Fora: EMBRAPA- CNPGL. p77-91. 1996.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O.F, et al. Produção de leite de vaca holandesa em confinamento ou com pastagem de Coast-Cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 11,, p. 1228-1244, 1997.

VAN ESBROECK, G. A.; HUSSEY, M. A.; SANDERSON, M. A. Leaf appearance rate and final leaf number of switchgrass cultivares. **Crop Science**, v. 37, p. 864-870, 1997.

ZARROUGH, K. M.; NELSON, C. J.; SLEPER, D. A. Interrelationships between rates of leaf appearance and tilting in selected tall fescue populations. **Crop. Science**, v. 24, p. 565-569, 1984.

&&&&&&&&&&

**APENDICE I**  
**FOTOS DO EXPERIMENTO**



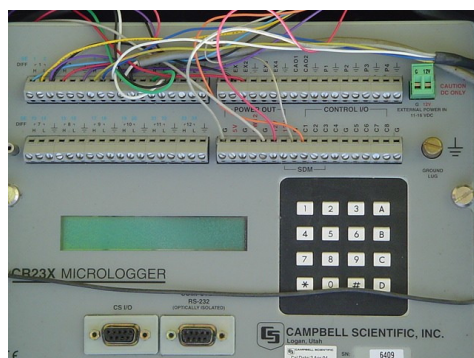
**Figura 1 A** – A área experimental



**Figura 2 A** – O sistema de irrigação.



**Figura3 A** – Alguns aparelhos meteorológicos



**Figura 4 A** – O Datalogger



**Figura 5 A** – Pluviômetro e pluviógrafo



**Figura 6 A** – Vista lateral da área experimental



**APÊNDICE II**  
**ANÁLISES MULTIVARIADAS**

## MARANDU

**Tabela 1A** - Análise de variância para o teor de materia seca

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 49,8436  | 49,8436  | 11,31 | 0,001184*      | 0,913501            |
| B: MOMENTO     | 9    | 896,9844 | 99,66493 | 22,62 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 14,4864  | 1,6096   | 0,37  | 0,948265       | 0,171574            |
| S              | 80   | 352,52   | 4,4065   |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 1313,834 |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 2A** - Análise de variância para o número de perfilhos.

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 1482,25  | 1482,25  | 3,09  | 0,082659       | 0,411656            |
| B: MOMENTO     | 9    | 194758,7 | 21639,85 | 45,09 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 13411,65 | 1490,183 | 3,11  | 0,2993         | 0,963459            |
| S              | 80   | 38390,4  | 479,88   |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 248043   |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 3A** - Análise de variância para altura de plantas

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F      | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|--------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 115,0363 | 115,0363 | 2,66   | 0,106915       | 0,363731            |
| B: MOMENTO     | 9    | 58283,39 | 6475,933 | 149,67 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 897,5062 | 99,72291 | 2,30   | 0,23336        | 0,878582            |
| S              | 80   | 3461,421 | 43,26777 |        |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 62757,36 |          |        |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |        |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 005

**Tabela 4A** - Análise de variância para a massa de plantas

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 74007,23 | 74007,23 | 8,67  | 0,004230*      | 0,828757            |
| B: MOMENTO     | 9    | 4699707  | 522189,7 | 61,19 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 205437,1 | 22826,34 | 2,67  | 0,09089        | 0,928719            |
| S              | 80   | 682757,9 | 8534,475 |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 5661910  |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**TANZÂNIA****Tabela 5A** - Análise de variância para o teor de materia seca

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 33,2929  | 33,2929  | 5,79  | 0,018435*      | 0,661689            |
| B: MOMENTO     | 9    | 1412,123 | 156,9025 | 27,28 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 27,4141  | 3,046011 | 0,53  | 0,848923       | 0,242173            |
| S              | 80   | 460,104  | 5,7513   |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 1932,934 |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 6A** - Análise de variância para o número de perfilhos.

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 2862,25  | 2862,25  | 18,69 | 0,000044*      | 0,989589            |
| B: MOMENTO     | 9    | 16098,61 | 1788,734 | 11,68 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 1362,05  | 151,3389 | 0,99  | 0,456257       | 0,456385            |
| S              | 80   | 12249,2  | 153,115  |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 32572,11 |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 7A** - Análise de variância para altura de plantas

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F      | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|--------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 2016,908 | 2016,908 | 21,27  | 0,000015*      | 0,995281            |
| B: MOMENTO     | 9    | 185677,3 | 20630,81 | 217,55 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 458,2389 | 50,91543 | 0,54   | 0,843473       | 0,245441            |
| S              | 80   | 7586,704 | 94,8338  |        |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 195739,2 |          |        |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |        |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 8A** - Análise de variância para peso de plantas

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 250393   | 250393   | 9,78  | 0,002458*      | 0,870732            |
| B: MOMENTO     | 9    | 5607245  | 623027,3 | 24,34 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 309918,2 | 34435,36 | 1,35  | 0,227411       | 0,610939            |
| S              | 80   | 2047837  | 25597,96 |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 8215393  |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**TIFTON****Tabela 9A** - Análise de variância para teor de matéria seca

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 241,1809 | 241,1809 | 51,29 | 0,000000*      | 1,000000            |
| B: MOMENTO     | 9    | 1043,025 | 115,8917 | 24,65 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 77,0321  | 8,559122 | 1,82  | 0,077147       | 0,771742            |
| S              | 80   | 376,148  | 4,70185  |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 1737,386 |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 10 A** - Análise de variância para número de perfilhos

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 18604,96 | 18604,96 | 4,89  | 0,029813*      | 0,589227            |
| B: MOMENTO     | 9    | 932481,4 | 103609   | 27,25 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 125231,6 | 13914,63 | 3,66  | 0,0716         | 0,985524            |
| S              | 80   | 304168,8 | 3802,11  |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 1380487  |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 11 A** - Análise de variância para número altura de plantas

| Fonte          | G.L. | SQ       | QMRes    | F      | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|--------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 6484,275 | 6484,275 | 151,42 | 0,000000*      | 1,000000            |
| B: MOMENTO     | 9    | 45182,18 | 5020,242 | 117,23 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 1324,687 | 147,1874 | 3,44   | 0,1270         | 0,978830            |
| S              | 80   | 3425,859 | 42,82324 |        |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 56417    |          |        |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |        |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**Tabela 12 A** - Análise de variância para número massa de plantas

| Fonte          | G.L. | SQ       | QM       | F     | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
|----------------|------|----------|----------|-------|----------------|---------------------|
| A: GRUPO       | 1    | 368172,8 | 368172,8 | 96,39 | 0,000000*      | 1,000000            |
| B: MOMENTO     | 9    | 2672239  | 296915,4 | 77,74 | 0,000000*      | 1,000000            |
| AB             | 9    | 128916,5 | 14324,06 | 3,75  | 0,06567        | 0,987634            |
| S              | 80   | 305558,2 | 3819,477 |       |                |                     |
| Total (Ajuste) | 99   | 3474886  |          |       |                |                     |
| Total          | 100  |          |          |       |                |                     |

\* Termo significante de alfa = 0,05

**APENDICE III**  
**ANÁLISES DE REGRESSÃO**

### MARANDU REGRESSÃO LINEAR

Tabela 1B - Modelos estimados

| <b>ALTURA - IRRIGADO</b>           |  |           |           |          |                       |                                       |
|------------------------------------|--|-----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| <b>Modelo estimado</b>             | $(1,18509090909088) + (7,98763636363636) * (X)$  |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                       | <b>GL</b>  | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                         | 1  | 132653,5  | 132653,5  |          |                       |                                       |
| Inclinação                         | 1  | 35091,29  | 35091,29  | 671,0705 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                               | 53   | 2771,449  | 52,2915   |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                    | 9  | 1083,785  | 120,4206  | 3,1396   | 0,0052                |                                       |
| Pure Error                         | 44   | 1687,664  | 38,356    |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                       | 54   | 37862,73  | 701,1617  |          |                       |                                       |
| Total                              | 55   | 170516,2  |           |          |                       |                                       |
| <b>MASSA DE PLANTAS - IRRIGADO</b> |  |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>             | $(-184,873632727273) + (77,2931509090909) * (X)$ |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                       | <b>GL</b>  | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                         | 1  | 4277735   | 4277735   |          |                       |                                       |
| Inclinação                         | 1  | 3285827   | 3285827   | 235,8374 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                               | 53   | 738427,7  | 13932,6   |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                    | 9  | 357800,9  | 39755,66  | 4,5957   | 0,0003                |                                       |
| Pure Error                         | 44   | 380626,8  | 8650,609  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                       | 54   | 4024255   | 74523,23  |          |                       |                                       |
| Total                              | 55   | 8301990   |           |          |                       |                                       |
| <b>MASSA DE PLANTAS - IRRIGADO</b> |  |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>             | $(-184,873632727273) + (77,2931509090909) * (X)$ |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                       | <b>GL</b>  | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                         | 1  | 21972,01  | 21972,01  |          |                       |                                       |
| Inclinação                         | 1  | 733,8293  | 733,8293  | 31,5006  | 0,0000                | 0,9998                                |
| Erro                               | 53   | 1234,672  | 23,29569  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                    | 9  | 96,91183  | 10,76798  | 0,4164   | 0,9194                |                                       |
| Pure Error                         | 44   | 1137,76   | 25,85818  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                       | 54   | 1968,501  | 36,45372  |          |                       |                                       |
| Total                              | 55   | 23940,51  |           |          |                       |                                       |

**Tabela 1B.-** (Continuação ....)

| <b>ALTURA DE PLANTAS - SEQUEIRO</b>                                    |           |            |           |          |                       |                                       |
|--|-----------|------------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| <b>Modelo estimado</b> ( 13,0567272727273) + ( 1,1550909090909) * (X)  |           |            |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>   | <b>GL</b> | <b>SQ</b>  | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto   | 1         | 21972,01   | 21972,01  |          |                       |                                       |
| Inclinação   | 1         | 733,8293   | 733,8293  | 31,5006  | 0,0000                | 0,9998                                |
| Erro   | 53        | 1234,672   | 23,29569  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste  | 9         | 96,91183   | 10,76798  | 0,4164   | 0,9194                |                                       |
| Pure Error   | 44        | 1137,76    | 25,85818  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total   | 54        | 1968,501   | 36,45372  |          |                       |                                       |
| Total  | 55        | 23940,51   |           |          |                       |                                       |
| <b>MASSA DE PLANTAS - SEQUEIRO</b>                                     |           |            |           |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b> (-172,939170909091) + ( 83,0538527272727) * (X) |           |            |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>   | <b>GL</b> | <b>SQ</b>  | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto   | 1         | 5823109    | 5823109   |          |                       |                                       |
| Inclinação   | 1         | 3793868    | 3793868   | 288,2106 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro   | 53        | 697667,1   | 13163,53  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste  | 9         | 199387,9   | 22154,21  | 1,9563   | 0,0683                |                                       |
| Pure Error   | 44        | 498279,2   | 11324,53  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total   | 54        | 4491536    | 83176,58  |          |                       |                                       |
| Total  | 55        | 1,031465E+ |           |          |                       |                                       |
| <b>MATÉRIA SECA - SEQUEIRO</b>   |           |            |           |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b> ( 10,4952727272727) + ( 1,40018181818181) * (X) |           |            |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>   | <b>GL</b> | <b>SQ</b>  | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto   | 1         | 19638,99   | 19638,99  |          |                       |                                       |
| Inclinação   | 1         | 1078,28    | 1078,28   | 90,4570  | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro   | 53        | 631,7792   | 11,92036  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste  | 9         | 188,3353   | 20,92614  | 2,0764   | 0,0527                |                                       |
| Pure Error   | 44        | 443,444    | 10,07827  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total   | 54        | 1710,059   | 31,66776  |          |                       |                                       |
| Total  | 55        | 21349,05   |           |          |                       |                                       |

s = Square Root(11,92036) = 3,452588



## MARANDU MODELO QUADRÁTICO

**Tabela 2B** - Modelos de regressão estimados

| <b>ALTURA IRRIGADO</b> |              |                                |                                     |                 |
|------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>       | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão Assintótico</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                        |              |                                | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                      | 0,429324     | 9,422828E-02                   | 0,2402411                           | 0,6184069       |
| B                      | 2,835748     | 1,16096                        | 0,5061123                           | 5,165385        |
| C                      | 12,34752     | 3,031164                       | 6,265038                            | 18,42999        |

| <b>ANÁLISE DE VARIÂNCIA</b> |            |           |           |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|
| <b>Fonte</b>                | <b>G.L</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> |
| Média                       | 1          | 132653,5  | 132653,5  |
| Modelo                      | 3          | 168535,5  | 56178,5   |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 35882,01  | 17941,01  |
| Erro                        | 52         | 1980,72   | 38,09078  |
| Total (Ajustado)            | 54         | 37862,73  |           |
| Total                       | 55         | 1         |           |

| <b>ALTURA SEQUEIRO</b> |              |                                |                                     |                 |
|------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>       | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão Assintótico</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                        |              |                                | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                      | 9,939394E-02 | 0,1177416                      | -0,1368719                          | 0,3356598       |
| B                      | 7,663909     | 1,450661                       | 4,752945                            | 10,57487        |
| C                      | 0,1036061    | 3,787549                       | -7,496666                           | 7,703878        |

| <b>Análise de vairância</b> |            |           |           |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|
| <b>Fonte</b>                | <b>G.L</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> |
| Média                       | 1          | 141149,4  | 141149,4  |
| Modelo                      | 3          | 184333,8  | 61444,59  |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 43184,39  | 21592,19  |
| Erro                        | 52         | 3092,578  | 59,47266  |
| Total (Ajustado)            | 54         | 46276,96  |           |
| Total                       | 55         | 187426,4  |           |

| <b>MASSA DE PLANTAS IRRIGADO</b> |              |                                |                                     |                 |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>                 | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão Assintótico</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                                  |              |                                | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                                | 9,939394E-02 | 0,1177416                      | -0,1368719                          | 0,3356598       |
| B                                | 7,663909     | 1,450661                       | 4,752945                            | 10,57487        |
| C                                | 0,1036061    | 3,787549                       | -7,496666                           | 7,703878        |

Tabela 2B - (Continuação ....)

| ANÁLISE DE VARIÂNCIA |     |          |          |
|----------------------|-----|----------|----------|
| Fonte                | G.L | SQ       | QM       |
| Média                | 1   | 141149,4 | 141149,4 |
| Modelo               | 3   | 184333,8 | 61444,59 |
| Modelo (Ajustado)    | 2   | 43184,39 | 21592,19 |
| Erro                 | 52  | 3092,578 | 59,47266 |
| Total (Ajustado)     | 54  | 46276,96 |          |
| Total                | 55  | 187426,4 |          |

| MASSA DE PLANTAS SEQUEIRO |              |             |                              |           |
|---------------------------|--------------|-------------|------------------------------|-----------|
| Parâmetro                 | Valor        | Erro padrão | Intervalo de confiança (95%) |           |
|                           |              | Assintótico | Inferior                     | superior  |
| A                         | 9,939394E-02 | 0,1177416   | -0,1368719                   | 0,3356598 |
| B                         | 7,663909     | 1,450661    | 4,752945                     | 10,57487  |
| C                         | 0,1036061    | 3,787549    | -7,496666                    | 7,703878  |

| ANÁLISE DE VARIÂNCIA |     |          |          |
|----------------------|-----|----------|----------|
| Fonte                | G.L | SQ       | QM       |
| Média                | 1   | 141149,4 | 141149,4 |
| Modelo               | 3   | 184333,8 | 61444,59 |
| Modelo (Ajustado)    | 2   | 43184,39 | 21592,19 |
| Erro                 | 52  | 3092,578 | 59,47266 |
| Total (Ajustado)     | 54  | 46276,96 |          |
| Total                | 55  | 187426,4 |          |

| MATÉRIA SECA IRRIGADO |              |             |                              |           |
|-----------------------|--------------|-------------|------------------------------|-----------|
| Parâmetro             | Valor        | Erro padrão | Intervalo de confiança (95%) |           |
|                       |              | Assintótico | Inferior                     | superior  |
| A                     | 9,939394E-02 | 0,1177416   | -0,1368719                   | 0,3356598 |
| B                     | 7,663909     | 1,450661    | 4,752945                     | 10,57487  |
| C                     | 0,1036061    | 3,787549    | -7,496666                    | 7,703878  |

| ANÁLISE DE VARIÂNCIA |     |          |          |
|----------------------|-----|----------|----------|
| Fonte                | G.L | SQ       | QM       |
| Média                | 1   | 141149,4 | 141149,4 |
| Modelo               | 3   | 184333,8 | 61444,59 |
| Modelo (Ajustado)    | 2   | 43184,39 | 21592,19 |
| Erro                 | 52  | 3092,578 | 59,47266 |
| Total (Ajustado)     | 54  | 46276,96 |          |
| Total                | 55  | 187426,4 |          |

**Tabela 2B** - (Continuação .... )

| <b>MATÉRIA SECA SEQUEIRO</b> |              |                                |                                     |                 |
|------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>             | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão Assintótico</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                              |              |                                | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                            | 0,1304662    | 5,004738E-02                   | 0,0300388                           | 0,2308936       |
| B                            | -0,1654126   | 0,6166194                      | -1,40275                            | 1,071925        |
| C                            | 13,88739     | 1,609939                       | 10,65681                            | 17,11797        |

| <b>ANÁLISE DE VARIÂNCIA</b> |            |           |           |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|
| <b>Fonte</b>                | <b>G.L</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> |
| Média                       | 1          | 19638,99  | 19638,99  |
| Modelo                      | 3          | 20790,29  | 6930,098  |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 1151,302  | 575,651   |
| Erro                        | 52         | 558,7573  | 10,74533  |
| Total (Ajustado)            | 54         | 1710,059  |           |
| Total                       | 55         | 21349,05  |           |

**MARANDU MODELOS EXPONENCIAL E SIGMOIDAL****Tabela 3B** - Modelos de regressão estimados

| <b>ALTURA IRRIGADO</b>      |          |                          |
|-----------------------------|----------|--------------------------|
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$      |          |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 12,13163 |          | R <sup>2</sup> = 0,98492 |
| Parâmetros                  | Valor    | Erro                     |
| Y0                          | 0        | 0                        |
| A                           | 16,10213 | 1,15732                  |
| T                           | 6,07296  | 0,29259                  |

| <b>SIGMOIDAL</b>          |         |                          |
|---------------------------|---------|--------------------------|
| Chi <sup>2</sup> = 8,4101 |         | R <sup>2</sup> = 0,99187 |
| Parâmetros                | Valor   | Erro                     |
| Inicial (A1)              | -4,7373 | 0,236                    |
| Final(A2)                 | 217,30  | 0,231                    |
| Para Y50(x0)              | 11,961  | 0,854                    |
| Espessura(dx)             | 4,7730  | 0,352                    |

| <b>ALTURA SEQUEIRO</b>    |       |                          |
|---------------------------|-------|--------------------------|
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$    |       |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 6,2947 |       | R <sup>2</sup> = 0,92948 |
| Parâmetros                | Valor | Erro                     |
| Y0                        | 0     | 0                        |

Tabela 3B - (Continuação .....)

|                                    |          |                          |
|------------------------------------|----------|--------------------------|
| A                                  | 16,84227 | 2,77392                  |
| T                                  | 6,09489  | 0,67573                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                   |          |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 1,81919         |          | R <sup>2</sup> = 0,92948 |
| Parâmetros                         | Valor    | Erro                     |
| Inicial (A1)                       | 9,9811   | 1,71                     |
| Final(A2)                          | 94,050   | 1,91                     |
| Para Y50(x0)                       | 6,1883   | 0,105                    |
| Espessura(dx)                      | 1,5952   | 0,119                    |
| <b>MASSA DE PLANTAS - IRRIGADO</b> |          |                          |
| Y = y0+Ae <sup>(x/t)</sup>         |          |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 1065,86608      |          | R <sup>2</sup> = 0,98684 |
| Parâmetros                         | Valor    | Erro                     |
| y0                                 | 0        | 0                        |
| A                                  | 31,2456  | 5,06494                  |
| T                                  | 3,33828  | 0,18201                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                   |          |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 710,41154       |          | R <sup>2</sup> = 0,99318 |
| Parâmetros                         | Valor    | Erro                     |
| Inicial (A1)                       | -64,262  | 76,1                     |
| Final(A2)                          | 6274,5   | 2,33E4                   |
| Para Y50(x0)                       | 17,764   | 18,8                     |
| Espessura(dx)                      | 3,7173   | 1,82                     |
| <b>MASSA DE PLANTAS SEQUEIRO</b>   |          |                          |
| Y = y0+Ae <sup>(x/t)</sup>         |          |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 9892,63122      |          | R <sup>2</sup> = 0,88852 |
| Parâmetros                         | Valor    | Erro                     |
| y0                                 | 0        | 0                        |
| A                                  | 66,62168 | 23,51335                 |
| T                                  | 4,3536   | 0,6997                   |
| <b>SIGMOIDAL</b>                   |          |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 4958,45237      |          | R <sup>2</sup> = 0,95654 |
| Parâmetros                         | Valor    | Erro                     |
| Inicial (A1)                       | -737,47  | 4,08E3                   |
| Final(A2)                          | 3428,4   | 3,49E4                   |
| Para Y50(x0)                       | 16,280   | 129                      |
| Espessura(dx)                      | 9,3512   | 55,1                     |

**Tabela 3B - (Continuação .....)**

| <b>MATÉRIA SECA - IRRIGADO</b> |                          |         |
|--------------------------------|--------------------------|---------|
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$         |                          |         |
| Chi <sup>2</sup> = 0,68278     | R <sup>2</sup> = 0,96708 |         |
| Parâmetros                     | Valor                    | Erro    |
| y <sub>0</sub>                 | 0                        | 0       |
| A                              | 31,2456                  | 5,06494 |
| T                              | 3,33828                  | 0,18201 |
| <b>SIGMOIDAL</b>               |                          |         |
| Chi <sup>2</sup> = 0,7934      | R <sup>2</sup> = 0,96653 |         |
| Parâmetros                     | Valor                    | Erro    |
| Inicial (A1)                   | 15,061                   | 2,45    |
| Final(A2)                      | 344,72                   | 1,08E4  |
| Para Y50(x0)                   | 22,953                   | 140     |
| Espessura(dx)                  | 3,7584                   | 4,30    |
| <b>MATÉRIA SECA - SEQUEIRO</b> |                          |         |
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$         |                          |         |
| Chi <sup>2</sup> =2,0601       | R <sup>2</sup> =0,93488  |         |
| Parâmetros                     | Valor                    | Erro    |
| y <sub>0</sub>                 | 13,37371                 | 1,53802 |
| A                              | 0,6766                   | 0,64752 |
| T                              | 3,49046                  | 1,00899 |
| <b>SIGMOIDAL</b>               |                          |         |
| Chi <sup>2</sup> = 2,44136     | R <sup>2</sup> = 0,93547 |         |
| Parâmetros                     | Valor                    | Erro    |
| Inicial (A1)                   | 13,575                   | 3,05    |
| Final(A2)                      | 197,13                   | 3,42E3  |
| Para Y50(x0)                   | 18,661                   | 75,0    |
| Espessura(dx)                  | 3,2221                   | 4,34    |

**TANZÂNIA REGRESSÃO LINEAR****Tabela 4B - Modelos estimados**

| <b>ALTURA IRRIGADO</b> |   |          |          |   |                |                     |
|------------------------|---|----------|----------|---|----------------|---------------------|
| Modelo estimado        | $( 12 1916363636361) + ( 14,66927272728) * (X)$ |          |          |   |                |                     |
| Fonte                  | GL  | SQ       | QM       | F | Nível de Prob. | Poder $\alpha=0,05$ |
| Intercepto             | 1   | 552282,4 | 552282,4 |   |                |                     |

**Tabela 4B - (Continuação ....)**

|                                    |  |            |            |          |                       |                                       |
|------------------------------------|--|------------|------------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| Inclinação                         | 1  | 118353,2   | 118353,2   | 826,9726 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                               | 53   | 7585,158   | 143,1162   |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                    | 9  | 2358,778   | 262,0864   | 2,2065   | 0,0398                |                                       |
| Pure Error                         | 44   | 5226,38    | 118,7814   |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                       | 54   | 125938,3   | 2332,191   |          |                       |                                       |
| Total                              | 55   | 678220,7   |            |          |                       |                                       |
| <b>MASSA DE PLANTAS - IRRIGADO</b> |  |            |            |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>             | $(-117,793498181818) + (98,7098163636363) * (X)$ |            |            |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                       | <b>GL</b>  | <b>SQ</b>  | <b>QM</b>  | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                         | 1  | 1,238146E+ | 1,238146E+ |          |                       |                                       |
| Inclinação                         | 1  | 5358996    | 5358996    | 160,8638 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                               | 53   | 1765635    | 33313,86   |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                    | 9  | 90554,59   | 10061,62   | 0,2643   | 0,9810                |                                       |
| Pure Error                         | 44   | 1675080    | 38070      |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                       | 54   | 7124630    | 131937,6   |          |                       |                                       |
| Total                              | 55   | 1,950609E+ |            |          |                       |                                       |
| <b>MATÉRIA SECA - IRRIGADO</b>     |  |            |            |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>             | $(9,10363636363637) + (1,34909090909091) * (X)$  |            |            |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                       | <b>GL</b>  | <b>SQ</b>  | <b>QM</b>  | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                         | 1  | 16267,76   | 16267,76   |          |                       |                                       |
| Inclinação                         | 1  | 1001,025   | 1001,025   | 210,2125 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                               | 53   | 252,3844   | 4,761969   |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                    | 9  | 57,71236   | 6,412485   | 1,4494   | 0,1972                |                                       |
| Pure Error                         | 44   | 194,672    | 4,424364   |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                       | 54   | 1253,41    | 23,21129   |          |                       |                                       |
| Total                              | 55   | 17521,17   |            |          |                       |                                       |
| <b>ALTURA SEQUEIRO</b>             |  |            |            |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>             | $(7,4472727272727) + (13,7518181818182) * (X)$   |            |            |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                       | <b>GL</b>  | <b>SQ</b>  | <b>QM</b>  | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                         | 1  | 445086,1   | 445086,1   |          |                       |                                       |
| Inclinação                         | 1  | 104011,9   | 104011,9   | 666,6898 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                               | 53   | 8268,657   | 156,0124   |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                    | 9  | 4708,349   | 523,1499   | 6,4653   | 0,0000                |                                       |
| Pure Error                         | 44   | 3560,308   | 80,91609   |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                       | 54   | 112280,5   | 2079,269   |          |                       |                                       |
| Total                              | 55   | 557366,6   |            |          |                       |                                       |

**Tabela 4B - (Continuação ....)**

| <b>MASSA DE PLANTAS - SEQUEIRO</b>                             |           |           |           |          |                       |                                       |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| <b>Modelo estimado</b> $(-24,504850909091) + (61,29526) * (X)$ |           |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>   | <b>GL</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto   | 1         | 6480762   | 6480762   |          |                       |                                       |
| Inclinação   | 1         | 2066410   | 2066410   | 130,3829 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro   | 53        | 839985,3  | 15848,78  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste  | 9         | 205623,4  | 22847,04  | 1,5847   | 0,1497                |                                       |
| Pure Error   | 44        | 634361,9  | 14417,32  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total   | 54        | 2906395   | 53822,13  |          |                       |                                       |
| Total  | 55        | 9387157   |           |          |                       |                                       |

| <b>MATÉRIA SECA - SEQUEIRO</b>   |           |           |           |          |                       |                                       |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| <b>Modelo estimado</b> $(9,38545454545455) + (1,49727272727272) * (X)$ |           |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>   | <b>GL</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto   | 1         | 18558,29  | 18558,29  |          |                       |                                       |
| Inclinação   | 1         | 1233,004  | 1233,004  | 199,4097 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro   | 53        | 3277133   | 6,183271  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste  | 9         | 44,10136  | 4,900152  | 0,7602   | 0,6528                |                                       |
| Pure Error   | 44        | 283,612   | 6,445727  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total   | 54        | 1560,717  | 28,90218  |          |                       |                                       |
| Total  | 55        | 20119,01  |           |          |                       |                                       |

**TANZÂNIA MODELO QUADRÁTICO****Tabela 5B - Modelos de regressão estimados**

| <b>ALTURA IRRIGADO</b> |              |                                |                                     |                 |
|------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>       | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão Assintótico</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                        |              |                                | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                      | -0,3704195   | 0,1770969                      | -0,7257904                          | -0,0150487      |
| B                      | 19,11431     | 2,18196                        | 14,73588                            | 23,49273        |
| C                      | 2,560729     | 5,696906                       | -8,87095                            | 13,99241        |

| <b>ANÁLISE DE VARIÂNCIA</b> |            |           |           |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|
| <b>Fonte</b>                | <b>G.L</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> |
| Média                       | 1          | 552282,4  | 552282,4  |
| Modelo                      | 3          | 671224,1  | 223741,4  |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 118941,8  | 59470,9   |
| Erro                        | 52         | 6996,524  | 134,5485  |

**Tabela 5B.-** (Continuação ....)

| Total (Ajustado)            | 54         | 125938,3                   |                              |            |
|-----------------------------|------------|----------------------------|------------------------------|------------|
| Total                       | 55         | 678220,7                   |                              |            |
| <b>ALTURA SEQUEIRO</b>      |            |                            |                              |            |
| Parâmetro                   | Valor      | Erro padrão<br>Assintótico | Intervalo de confiança (95%) |            |
|                             |            |                            | Inferior                     | superior   |
| A                           | -0,4774592 | 0,1807813                  | -0,8402235                   | -0,1146948 |
| B                           | 19,48133   | 2,.....,227355             | 15,01181                     | 23,95084   |
| C                           | -4,966665  | 5,81543                    | -16,63618                    | 6,702849   |
| <b>ANÁLISE DE VAIRÂNCIA</b> |            |                            |                              |            |
| Fonte                       | G.L        | SQ                         | QM                           |            |
| Média                       | 1          | 445086,1                   | 445086,1                     |            |
| Modelo                      | 3          | 550075,9                   | 183358,7                     |            |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 104989,9                   | 52494,93                     |            |
| Erro                        | 52         | 7290,677                   | 140,2053                     |            |
| Total (Ajustado)            | 54         | 112280,5                   |                              |            |
| Total                       | 55         | 557366,6                   |                              |            |
| <b>PESO IRRIGADO</b>        |            |                            |                              |            |
| Parâmetro                   | Valor      | Erro padrão<br>Assintótico | Intervalo de confiança (95%) |            |
|                             |            |                            | Inferior                     | superior   |
| A                           | 2,542343   | 2,791148                   | -3,058505                    | 8,143191   |
| B                           | 68,2017    | 34,38894                   | -0,8047536                   | 137,2081   |
| C                           | -51,69257  | 89,78651                   | -231,8624                    | 128,4772   |
| <b>ANÁLISE DE VAIRÂNCIA</b> |            |                            |                              |            |
| Fonte                       | G.L        | SQ                         | QM                           |            |
| Média                       | 1          | 1,238146E+07               | 1,238146E+07                 |            |
| Modelo                      | 3          | 1,776818E+07               | 5922727                      |            |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 5386724                    | 2693362                      |            |
| Erro                        | 52         | 1737906                    | 33421,27                     |            |
| Total (Ajustado)            | 54         | 7124630                    |                              |            |
| Total                       | 55         | 1,950609E+07               |                              |            |
| <b>PESO SEQUEIRO</b>        |            |                            |                              |            |
| Parâmetro                   | Valor      | Erro padrão<br>Assintótico | Intervalo de confiança (95%) |            |
|                             |            |                            | Inferior                     | superior   |
| A                           | -5,445358  | 1,787504                   | -9,032248                    | -1,85847   |
| B                           | 126,6396   | 22,02332                   | 82,44653                     | 170,8326   |
| C                           | -166,0842  | 57,50097                   | -281,4683                    | -50,70003  |
| <b>Análise de vairância</b> |            |                            |                              |            |
| Fonte                       | G.L        | SQ                         | QM                           |            |
| Média                       | 1          | 6480762                    | 6480762                      |            |



**Tabela 5B - (Continuação ....)**

|                   |    |          |          |
|-------------------|----|----------|----------|
| Modelo            | 3  | 8674379  | 2891460  |
| Modelo (Ajustado) | 2  | 2193617  | 1096808  |
| Erro              | 52 | 712778,4 | 13707,28 |
| Total (Ajustado)  | 54 | 2906395  |          |
| Total             | 55 | 9387157  |          |

**MATÉRIA SECA IRRIGADO**

| Parâmetro | Valor        | Intervalo de confiança (95%) |              |           |
|-----------|--------------|------------------------------|--------------|-----------|
|           |              | Erro padrão Assintótico      | Inferior     | superior  |
| A         | 8,503497E-02 | 3,150089E-02                 | 2,182382E-02 | 0,1482461 |
| B         | 0,3286712    | 0,3881134                    | -0,4501354   | 1,107478  |
| C         | 11,31455     | 1,01333                      | 9,28115      | 13,34794  |

**Análise de variância**

| Fonte             | G.L | SQ       | QM       |
|-------------------|-----|----------|----------|
| Média             | 1   | 16267,76 | 16267,76 |
| Modelo            | 3   | 17299,81 | 5766,602 |
| Modelo (Ajustado) | 2   | 1032,046 | 516,0231 |
| Erro              | 52  | 221,3636 | 4,256992 |
| Total (Ajustado)  | 54  | 1253,41  |          |
| Total             | 55  | 17521,17 |          |

**MATÉRIA SECA SEQUEIRO**

| Parâmetro | Valor        | Intervalo de confiança (95%) |              |           |
|-----------|--------------|------------------------------|--------------|-----------|
|           |              | Erro padrão Assintótico      | Inferior     | superior  |
| A         | 8,864803E-02 | 0,0363031                    | 1,580052E-02 | 0,1614955 |
| B         | 0,4334964    | 0,4472801                    | -0,4640369   | 1,33103   |
| C         | 11,6903      | 1,167809                     | 9,346922     | 14,03368  |

**Análise de variância**

| Fonte             | G.L | SQ       | QM       |
|-------------------|-----|----------|----------|
| Média             | 1   | 18558,29 | 18558,29 |
| Modelo            | 3   | 19825,01 | 6608,336 |
| Modelo (Ajustado) | 2   | 1266,717 | 633,3585 |
| Erro              | 52  | 294,0005 | 5,653856 |
| Total (Ajustado)  | 54  | 1560,717 |          |
| Total             | 55  | 20119,01 |          |

**TANZANIA MODELOS EXPONENCIAL E SIGMOIDAL****Tabela 6B - Modelos de regressão estimados**

| ALTURA IRRIGADO             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$      |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 58,94005 | R <sup>2</sup> = 0,98046 |

Tabela 6B - (Continuação ....)

| Parâmetros                       | Valor         | Erro                     |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|
| Y0                               | -237532,64491 | 1,48637E8                |
| A                                | 237544,84732  | 1,48637E8                |
| T                                | 16209,03743   | 1,01386E7                |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |               |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 32,16795      |               | R <sup>2</sup> = 0,99067 |
| Parâmetros                       | Valor         | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | -4,6236       | 25,9                     |
| Final (A2)                       | 177,40        | 14,3                     |
| ParaY50(x0)                      | 4,9560        | 0,588                    |
| Espessura(dx)                    | 2,4815        | 0,718                    |
| <b>ALTURA SEQUEIRO</b>           |               |                          |
| Y = y0+Ae <sup>^(x/t)</sup>      |               |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 292,88089     |               | R <sup>2</sup> = 0,87877 |
| Parâmetros                       | Valor         | Erro                     |
| Y0                               | 0             | 0                        |
| A                                | 36,04574      | 6,42472                  |
| T                                | 7,20756       | 1,05192                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |               |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 30,82251      |               | R <sup>2</sup> = 0,99008 |
| Parâmetros                       | Valor         | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | 17,727        | 8,20                     |
| Final (A2)                       | 145,92        | 5,41                     |
| ParaY50(x0)                      | 5,2674        | 0,266                    |
| Espessura(dx)                    | 1,4707        | 0,279                    |
| <b>MASSA DE PLANTAS IRRIGADO</b> |               |                          |
| Y = y0+Ae <sup>^(x/t)</sup>      |               |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 6045,26311    |               | R <sup>2</sup> = 0,95008 |
| Parâmetros                       | Valor         | Erro                     |
| Y0                               | 0             | 0                        |
| A                                | 121,83546     | 21,79973                 |
| T                                | 5,04295       | 0,48708                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |               |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 2266,36613    |               | R <sup>2</sup> = 0,98544 |
| Parâmetros                       | Valor         | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | -4481,8       | 1,7E5                    |
| Final (A2)                       | 14862         | 1,44E6                   |
| ParaY50(x0)                      | 45,834        | 4,49E3                   |
| Espessura(dx)                    | 37,276        | 1,91E3                   |

Tabela 6B- (Continuação ....)

| <b>MASSA DE PLANTAS SEQUEIRO</b> |              |                          |
|----------------------------------|--------------|--------------------------|
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$           |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 11448,82577   |              | R <sup>2</sup> = 0,77324 |
| <b>Parâmetros</b>                | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Y0                               | 0            | 0                        |
| A                                | 129,12351    | 38,33287                 |
| T                                | 6,71744      | 1,50395                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 1365,56557    |              | R <sup>2</sup> = 0,97896 |
| Parâmetros                       | Valor        | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | -85,865      | 97,2                     |
| Final (A2)                       | 560,90       | 30,6                     |
| ParaY50(x0)                      | 4,0710       | 0,556                    |
| Espessura(dx)                    | 1,5410       | 0,453                    |
| <b>MATÉRIA SECA IRRIGADO</b>     |              |                          |
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$           |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,53941       |              | R <sup>2</sup> = 0,97953 |
| <b>Parâmetros</b>                | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Y0                               | 7,52746      | 2,5502                   |
| A                                | 3,66379      | 2,00534                  |
| T                                | 6,91056      | 1,85695                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,62586       |              | R <sup>2</sup> = 0,97982 |
| Parâmetros                       | Valor        | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | 7,97260      | 9,16                     |
| Final (A2)                       | 257,92       | 6,21E3                   |
| ParaY50(x0)                      | 27,386       | 199                      |
| Espessura(dx)                    | 6,3481       | 12,9                     |
| <b>MATÉRIA SECA SEQUEIRO</b>     |              |                          |
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$           |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,29868       |              | R <sup>2</sup> = 0,99065 |
| <b>Parâmetros</b>                | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Y0                               | 4,84646      | 3,00642                  |
| A                                | 6,42536      | 2,58398                  |
| T                                | 8,80549      | 1,98101                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,30265       |              | R <sup>2</sup> = 0,99171 |

**Tabela 6B-** (Continuação ....)

| Parâmetros    | Valor  | Erro |
|---------------|--------|------|
| Inicial (A1)  | 9,8472 | 2,43 |
| Final (A2)    | 39,504 | 14,8 |
| ParaY50(x0)   | 9,8596 | 3,17 |
| Espessura(dx) | 3,6417 | 1,74 |

**TIFTON MODELO LINEAR****Tabela 7B.-** Modelos estimados

| <b>ALTURA IRRIGADO</b> |   |           |           |          |                       |                                       |
|------------------------|---|-----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| <b>Modelo estimado</b> | <b>( ,8589090909118) + ( 8,1370909090909) * (X)</b> |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>           | <b>GL</b>   | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto             | 1   | 135753,6  | 135753,6  |          |                       |                                       |
| Inclinação             | 1   | 36416,74  | 36416,74  | 526,4680 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                   | 53  | 3666,105  | 69,17179  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste        | 9   | 702,9493  | 78,10548  | 1,1598   | 0,3437                |                                       |
| Pure Error             | 44  | 2963,156  | 67,34444  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total           | 54  | 40082,84  | 742,2748  |          |                       |                                       |
| Total                  | 55  | 175836,4  |           |          |                       |                                       |

| <b>MASSA DE PLANTAS IRRIGADO</b> |  |           |           |          |                       |                                       |
|----------------------------------|--|-----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| <b>Modelo estimado</b>           | <b>(-56,0885600000005) + ( 65,2266327272728) * (X)</b> |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                     | <b>GL</b>  | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                       | 1  | 6182374   | 6182374   |          |                       |                                       |
| Inclinação                       | 1  | 2339983   | 2339983   | 365,4182 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                             | 53   | 339389,4  | 6403,573  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                  | 9  | 83128,61  | 9236,513  | 1,5859   | 0,1494                |                                       |
| Pure Error                       | 44   | 256260,8  | 5824,108  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                     | 54   | 2679372   | 49618     |          |                       |                                       |
| Total                            | 55   | 8861746   |           |          |                       |                                       |

| <b>MATÉRIA SECA IRRIGADO</b> |   |           |           |          |                       |                                       |
|------------------------------|---|-----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| <b>Modelo estimado</b>       | <b>( 13,8890909090909) + ( 1,3) * (X)</b> |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                 | <b>GL</b>                                 | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                   | 1   | 25872,92  | 25872,92  |          |                       |                                       |
| Inclinação                   | 1   | 929,5     | 929,5     | 239,1044 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                         | 53  | 206,0334  | 3,887424  |          |                       |                                       |

**Tabela 7B - (Continuação ....)**

|                                  |   |           |           |          |                       |                                       |
|----------------------------------|---|-----------|-----------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| Falta de ajuste                  | 9   | 30,89345  | 3,432606  | 0,8624   | 0,5649                |                                       |
| Pure Error                       | 44  | 175,14    | 3,980454  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                     | 54  | 1135,533  | 21,0284   |          |                       |                                       |
| Total                            | 55  | 27008,45  |           |          |                       |                                       |
| <b>ALTURA SEQUEIRO</b>           |   |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>           | (-4,80618181818183) + ( 6,27081818181818) * (X) |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                     | <b>GL</b>                                       | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                       | 1   | 59238,79  | 59238,79  |          |                       |                                       |
| Inclinação                       | 1   | 21627,74  | 21627,74  | 752,0307 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                             | 53  | 1524,233  | 28,75912  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                  | 9   | 372,8133  | 41,4237   | 1,5830   | 0,1503                |                                       |
| Pure Error                       | 44  | 1151,42   | 26,16863  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                     | 54  | 23151,97  | 428,7402  |          |                       |                                       |
| Total                            | 55  | 82390,76  |           |          |                       |                                       |
| <b>MASSA DE PLANTAS SEQUEIRO</b> |   |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>           | (-70,0099054545457) + ( 45,7325418181818) * (X) |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                     | <b>GL</b>                                       | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                       | 1   | 2297535   | 2297535   |          |                       |                                       |
| Inclinação                       | 1   | 1150306   | 1150306   | 314,2973 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                             | 53  | 193976,3  | 3659,93   |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                  | 9   | 32628,12  | 3625,346  | 0,9886   | 0,4630                |                                       |
| Pure Error                       | 44  | 161348,2  | 3667,004  |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                     | 54  | 1344282   | 24894,12  |          |                       |                                       |
| Total                            | 55  | 3641818   |           |          |                       |                                       |
| <b>MATÉRIA SECA SEQUEIRO</b>     |   |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Modelo estimado</b>           | ( 19,3818181818182) + ( ,910000000000001) * (X) |           |           |          |                       |                                       |
| <b>Fonte</b>                     | <b>GL</b>                                       | <b>SQ</b> | <b>QM</b> | <b>F</b> | <b>Nível de Prob.</b> | <b>Poder <math>\alpha=0,05</math></b> |
| Intercepto                       | 1   | 33941,38  | 33941,38  |          |                       |                                       |
| Inclinação                       | 1   | 455,455   | 455,455   | 100,9841 | 0,0000                | 1,0000                                |
| Erro                             | 53  | 239,0388  | 4,510166  |          |                       |                                       |
| Falta de ajuste                  | 9   | 21,37082  | 2,374535  | 0,4800   | 0,8802                |                                       |
| Pure Error                       | 44  | 217,668   | 4,947     |          |                       |                                       |
| Ajuste Total                     | 54  | 694,4938  | 12,861    |          |                       |                                       |
| Total                            | 55  | 34635,87  |           |          |                       |                                       |

## TIFTON MODELO QUADRÁTICO

**Tabela 8 B** - Modelos de regressão estimados

| <b>ALTURA IRRIGADO</b> |              |                    |                                     |                 |
|------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>       | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                        |              | <b>Assintótico</b> | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                      | -0,2581818   | 0,1230941          | -0,5051882                          | -1,117545E-02   |
| B                      | 11,23527     | 1,516607           | 8,191978                            | 14,27857        |
| C                      | -5,853818    | 3,959728           | -13,79959                           | 2,091959        |

| <b>ANÁLISE DE VARIÂNCIA</b> |            |           |           |  |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|--|
| <b>Fonte</b>                | <b>G.L</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> |  |
| Média                       | 1          | 135753,6  | 135753,6  |  |
| Modelo                      | 3          | 172456,3  | 57485,43  |  |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 36702,7   | 18351,35  |  |
| Erro                        | 52         | 3380,143  | 65,00275  |  |
| Total (Ajustado)            | 54         | 40082,84  |           |  |
| Total                       | 55         | 175836,4  |           |  |

| <b>ALTURA SEQUEIRO</b> |              |                    |                                     |                 |
|------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>       | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                        |              | <b>Assintótico</b> | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                      | 2,064103E-02 | 8,261042E-02       | -0,1451289                          | 0,186411        |
| B                      | 6,023126     | 1,017819           | 3,980722                            | 8,06553         |
| C                      | -4,269515    | 2,657438           | -9,602054                           | 1,063024        |

| <b>ANÁLISE DE VARIÂNCIA</b> |            |           |           |  |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|--|
| <b>Fonte</b>                | <b>G.L</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> |  |
| Média                       | 1          | 59238,79  | 59238,79  |  |
| Modelo                      | 3          | 80868,35  | 26956,12  |  |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 21629,57  | 10814,78  |  |
| Erro                        | 52         | 1522,406  | 29,27703  |  |
| Total (Ajustado)            | 54         | 23151,97  |           |  |
| Total                       | 55         | 82390,76  |           |  |

| <b>MASSA DE PLANTAS IRRIGADO</b> |              |                    |                                     |                 |
|----------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>                 | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                                  |              | <b>Assintótico</b> | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                                | -0,9649519   | 1,226162           | -3,425426                           | 1,495522        |
| B                                | 76,80605     | 15,10719           | 46,49126                            | 107,1209        |
| C                                | -81,17731    | 39,44356           | -160,3266                           | -2,028022       |

Tabela 8 B - (Continuação ....)

| ANÁLISE DE VARIÂNCIA |     |          |         |
|----------------------|-----|----------|---------|
| Fonte                | G.L | SQ       | QM      |
| Média                | 1   | 6182374  | 6182374 |
| Modelo               | 3   | 8526351  | 2842117 |
| Modelo (Ajustado)    | 2   | 2343977  | 1171989 |
| Erro                 | 52  | 335394,8 | 6449,9  |
| Total (Ajustado)     | 54  | 2679372  |         |
| Total                | 55  | 8861746  |         |

| MASSA DE PLANTAS SEQUEIRO |            |             |                              |           |
|---------------------------|------------|-------------|------------------------------|-----------|
| Parâmetro                 | Valor      | Erro padrão | Intervalo de confiança (95%) |           |
|                           |            | Assintótico | Inferior                     | superior  |
| A                         | -0,7706811 | 0,9263449   | -2,629528                    | 1,088166  |
| B                         | 54,98071   | 11,41323    | 32,07839                     | 77,88303  |
| C                         | -90,04762  | 29,79895    | -149,8436                    | -30,25165 |

| ANÁLISE DE VARIÂNCIA |     |          |          |
|----------------------|-----|----------|----------|
| Fonte                | G.L | SQ       | QM       |
| Média                | 1   | 2297535  | 2297535  |
| Modelo               | 3   | 3450389  | 1150130  |
| Modelo (Ajustado)    | 2   | 1152854  | 576427   |
| Erro                 | 52  | 191428,3 | 3681,312 |
| Total (Ajustado)     | 54  | 1344282  |          |
| Total                | 55  | 3641818  |          |

| MATÉRIA SECA IRRIGADO |               |              |                              |               |
|-----------------------|---------------|--------------|------------------------------|---------------|
| Parâmetro             | Valor         | Erro padrão  | Intervalo de confiança (95%) |               |
|                       |               | Assintótico  | Inferior                     | superior      |
| A                     | -6,806526E-02 | 2,888757E-02 | -0,1260324                   | -1,009812E-02 |
| B                     | 2,116783      | 0,3559155    | 1,402586                     | 2,83098       |
| C                     | 12,11939      | 0,9292642    | 10,25469                     | 13,9841       |

| Análise de Variância |     |          |          |
|----------------------|-----|----------|----------|
| Fonte                | G.L | SQ       | QM       |
| Média                | 1   | 25872,92 | 25872,92 |
| Modelo               | 3   | 26822,29 | 8940,764 |
| Modelo (Ajustado)    | 2   | 949,3751 | 474,6875 |
| Erro                 | 52  | 186,1584 | 3,579969 |
| Total (Ajustado)     | 54  | 1135,533 |          |
| Total                | 55  | 27008,45 |          |

Tabela 8 B - (Continuação ....)

| <b>MATÉRIA SECA SEQUEIRO</b> |              |                                |                                     |                 |
|------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Parâmetro</b>             | <b>Valor</b> | <b>Erro padrão Assintótico</b> | <b>Intervalo de confiança (95%)</b> |                 |
|                              |              |                                | <b>Inferior</b>                     | <b>superior</b> |
| A                            | 3,396271E-02 | 3,239377E-02                   | -3,104015E-02                       | 9,896557E-02    |
| B                            | 0,5024475    | 0,3991144                      | -0,2984342                          | 1,303329        |
| C                            | 20,26485     | 1,042053                       | 18,17382                            | 22,35588        |

| <b>ANÁLISE DE VARIÂNCIA</b> |            |           |           |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|
| <b>Fonte</b>                | <b>G.L</b> | <b>SQ</b> | <b>QM</b> |
| Média                       | 1          | 33941,38  | 33941,38  |
| Modelo                      | 3          | 34401,78  | 11467,26  |
| Modelo (Ajustado)           | 2          | 460,4034  | 230,2017  |
| Erro                        | 52         | 234,0905  | 4,50174   |
| Total (Ajustado)            | 54         | 694,4938  |           |
| Total                       | 55         | 34635,87  |           |

**TIFTON MODELOS EXPONENCIAL E SIGMOIDAL**

Tabela 9B.- Modelos de regressão estimados

| <b>ALTURA IRRIGADO</b>      |              |                          |
|-----------------------------|--------------|--------------------------|
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$      |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 80,19407 |              | R <sup>2</sup> = 0,90278 |
| <b>Parâmetros</b>           | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Y <sub>0</sub>              | 0            | 0                        |
| A                           | 18,45306     | 3,20288                  |
| T                           | 6,70145      | 0,87477                  |

| <b>SIGMOIDAL</b>            |              |                          |
|-----------------------------|--------------|--------------------------|
| Chi <sup>2</sup> = 11,41426 |              | R <sup>2</sup> = 0,98924 |
| <b>Parâmetros</b>           | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Inicial (A1)                | -64,396      | 113                      |
| Final(A2)                   | 110,76       | 32,4                     |
| ParaY50(x <sub>0</sub> )    | 2,8258       | 4,50                     |
| Espessura(dx)               | 4,5637       | 3,53                     |

| <b>ALTURA SEQUEIRO</b>     |              |                          |
|----------------------------|--------------|--------------------------|
| $Y = y_0 + Ae^{(x/t)}$     |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 38,4616 |              | R <sup>2</sup> = 0,92133 |
| <b>Parâmetros</b>          | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Y <sub>0</sub>             | 0            | 0                        |



Tabela 9B - (Continuação ....)

|                                  |              |                          |
|----------------------------------|--------------|--------------------------|
| A                                | 10,02266     | 1,94969                  |
| T                                | 5,68445      | 0,68619                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 3,4916        |              | R <sup>2</sup> = 0,99445 |
| Parâmetros                       | Valor        | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | 0,44692      | 3,54                     |
| Final(A2)                        | 65,948       | 3,69                     |
| ParaY50(x0)                      | 6,0715       | 0,258                    |
| Espessura(dx)                    | 1,9452       | 0,333                    |
| <b>MASSA DE PLANTAS IRRIGADO</b> |              |                          |
| Y = y0+Ae <sup>-(x/t)</sup>      |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 5716,24574    |              | R <sup>2</sup> = 0,89384 |
| <b>Parâmetros</b>                | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Y0                               | 0            | 0                        |
| A                                | 100,81969    | 23,52272                 |
| T                                | 5,61792      | 0,80229                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 2260,32227    |              | R <sup>2</sup> = 0,96735 |
| Parâmetros                       | Valor        | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | -6749,8      | 4,22E5                   |
| Final(A2)                        | 1907,3       | 2,07E4                   |
| ParaY50(x0)                      | -23,767      | 1,55E3                   |
| Espessura(dx)                    | 19,651       | 427                      |
| <b>MASSA DE PLANTAS SEQUEIRO</b> |              |                          |
| Y = y0+Ae <sup>-(x/t)</sup>      |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 3375,4014     |              | R <sup>2</sup> = 0,8716  |
| <b>Parâmetros</b>                | <b>Valor</b> | <b>Erro</b>              |
| Y0                               | 0            | 0                        |
| A                                | 54,59359     | 16,56157                 |
| T                                | 5,12486      | 0,85508                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>                 |              |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 628,1367      |              | R <sup>2</sup> = 0,98142 |
| Parâmetros                       | Valor        | Erro                     |
| Inicial (A1)                     | -96,357      | 89,8                     |
| Final(A2)                        | 439,41       | 56,0                     |
| ParaY50(x0)                      | 5,1873       | 0,681                    |
| Espessura(dx)                    | 2,3031       | 0,865                    |

Tabela 9B.- (Continuação ....)

| <b>MATÉRIA SECA IRRIGADO</b> |             |                          |
|------------------------------|-------------|--------------------------|
| Y = y0+ Ae <sup>(x/t)</sup>  |             |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,42675   |             | R <sup>2</sup> = 0,96419 |
| Parâmetros                   | Valor       | Erro                     |
| Y0                           | 12,42529    | 8,26464                  |
| A                            | 7,74604     | 7,733                    |
| T                            | 13,50273    | 9,04279                  |
| <b>SIGMOIDAL</b>             |             |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,48719   |             | R <sup>2</sup> = 0,96422 |
| Parâmetros                   | Valor       | Erro                     |
| Inicial (A1)                 | 15,043      | 26,6                     |
| Final(A2)                    | 69,589      | 558                      |
| ParaY50(x0)                  | 19,509      | 145                      |
| Espessura(dx)                | 8,6457      | 39,9                     |
| <b>MATÉRIA SECA SEQUEIRO</b> |             |                          |
| Y = y0+ Ae <sup>(x/t)</sup>  |             |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,77146   |             | R <sup>2</sup> = 0,96789 |
| Parâmetros                   | Valor       | Erro                     |
| Y0                           | -26820,703  | 1,03959E7                |
| A                            | 26834,59615 | 1,03959E7                |
| T                            | 20651,57239 | 7,9982E6                 |
| <b>SIGMOIDAL</b>             |             |                          |
| Chi <sup>2</sup> = 0,33679   |             | R <sup>2</sup> = 0,98774 |
| Parâmetros                   | Valor       | Erro                     |
| Inicial (A1)                 | -111,51     | 1,91E3                   |
| Final(A2)                    | 33,669      | 15,4                     |
| ParaY50(x0)                  | -14,306     | 156                      |
| Espessura(dx)                | 8,2197      | 20,2                     |

#####