

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DA CANARANA ERECTA LISA**  
**(*Echinochloa pyramidalis* Lam.) EM DIFERENTES IDADES DE REBROTAÇÃO**

**MAURICIO CESIO ARAUJO DUTRA**

**SOBRAL - CEARÁ**  
**2008**

**MAURICIO CESIO ARAUJO DUTRA**

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DA CANARANA ERECTA LISA  
(*Echinochloa pyramidalis* Lam.) EM DIFERENTES IDADES DE REBROTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Forragicultura e Pastagem

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ângela Maria de Vasconcelos

D976p

*Dutra, Maurício Cesio Araújo*

*Produtividade e valor nutritivo da canarana erecta lisa (Echinochloa pyramidalis Lam.) em diferentes idades de rebrotação / Maurício Cesio Araújo Dutra. - Sobral - CE: UVA / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, 2009. 29 f. : il.*

*Orientador: Ângela Maria de Vasconcelos*

*Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas / Mestrado em Zootecnia, 2009.*

1. Zootecnia – forragicultura - pastagem. 2. Canarana Erecta Lisa. 3. Canarana - rebrotação . 4. Canarana – produtividade. 5. Canarana - valor nutritivo. I. Vasconcelos, Ângela Maria de. II. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. IV. Título.

***Bibliotecária: Ivete Costa (CRB 3/998)***

**MAURICIO CESIO ARAUJO DUTRA**

**PRODUTIVIDADE E VALOR NUTRITIVO DA CANARANA ERECTA LISA  
(*Echinochloa pyramidalis* Lam.) EM DIFERENTES IDADES DE REBROTAÇÃO.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Forragicultura e Pastagem

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ângela Maria de Vasconcelos

APROVADA: 10 de junho de 2008

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ângela Maria de Vasconcelos (Orientadora)

---

Prof. Dr. Enéas Reis Leite (Co-Orientador)

---

Prof. Dr. Luis Alfredo Pinheiro Leal Nunes

---

Prof. Dr. Alex Carvalho Andrade

## **DEDICO**

Aos meus pais, Paulo Ermande Dutra (*in  
memorian*) e Maria da Gloria Araujo Dutra

## **OFEREÇO**

Aos Produtores Rurais do Baixo Parnaíba

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, pelo curso oferecido.

A Prefeitura Municipal de Parnaíba, através da Secretaria do Setor Primário, pela infraestrutura disponibilizada.

A Embrapa Meio Norte e Embrapa Caprinos, pelo apoio técnico.

A minha esposa Anielly de Fátima Borges de Oliveira Rego, pela ajuda na realização deste trabalho.

A minha filha Maria Eduarda Rego Dutra, pela alegria propiciada nas horas difíceis.

A professora Ângela Maria de Vasconcelos, pela orientação.

Ao professor Enéas Reis Leite, pela co-orientação.

Ao professor Alex Carvalho Andrade, pela imprescindível ajuda na realização deste trabalho.

Ao professor Luis Alfredo Pinheiro Leal Nunes, pela amizade e participação na construção deste caminho.

Ao professor Arnaud Azevedo, pelos ensinamentos e sugestões.

Aos professores e pesquisadores da Embrapa Caprinos, Dr. Diônes Oliveira Santos e Dra. Ângela Maria Xavier Eloy, pelo apoio e amizade.

Aos colegas de Mestrado; Toní, Humberto, Almir, Jorge, Talita, Ângela e Luciana, pela convivência.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

.

## **BIOGRAFIA**

Mauricio César Araujo Dutra, filho de Paulo Ermande Dutra e Maria da Glória Araújo Dutra, nascido em Parnaíba, Piauí, em 25 de outubro de 1967.

Ingressou no curso de Agronomia pela Universidade Federal do Ceará (UFC) em outubro de 1998.

Especializou-se em Produção Animal pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), em 2006.

Em março de 2006, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na Universidade Estadual Vale do Acaraú, concentrando seus estudos na área de Forragicultura e Pastagem, submetendo-se à defesa de tese aos 10 de junho de 2008.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE.....	9
3.2. ÁREA EXPERIMENTAL.....	9
3.3. TRATAMENTOS.....	11
3.4. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS.....	11
3.5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	12
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	13
4.1 PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA.....	13
4.2 ALTURA.....	14
4.3 NÚMERO DE PERFILHOS.....	15
4.4 RELAÇÃO LÂMINA/COLMO.....	16
4.5 FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO.....	18
4.6 PROTEÍNA BRUTA.....	20
4.7 DIGESTIBILIDADE <i>IN VITRO</i> DA MATÉRIA SECA.....	22
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

## LISTA DE TABELAS

1. Características químicas do solo.....	10
2. Características físicas do solo.....	10

## LISTA DE FIGURAS

1. Variação da produção de matéria seca da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.....	13
2. Variação da altura da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação....	14
3. Variação no número de perfilhos da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.....	16
4. Variação na relação lâmina/colmo da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.....	17
5. Variação nos teores de fibra em detergente neutro da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.....	18
6. Variação nos teores de fibra em detergente acido da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.....	18
7. Variação nos teores de proteína bruta da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.....	20
8. Variação da digestibilidade <i>in vitro</i> da materia seca da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.....	22

## RESUMO

DUTRA, Mauricio Cesio Araujo, Universidade Estadual Vale do Acaraú. **Produtividade e valor nutritivo da canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Lam.) em diferentes idades de rebrotação.** Orientadora: Ângela Maria de Vasconcelos. Co-orientador: Enéas Reis Leite.

Este trabalho foi conduzido em área adjacente à Unidade de Piscicultura de Parnaíba, em Parnaíba-PI, com o objetivo de avaliar o valor nutritivo e a produtividade da canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Lam.) em diferentes idades de rebrotação. Os tratamentos foram constituídos por idades de rebrotação de 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62 e 69 dias após o corte de uniformização a 10 cm de altura. O delineamento adotado foi em blocos casualizados com três repetições, perfazendo um total de vinte e quatro parcelas ou unidades experimentais de 6m<sup>2</sup> (3x2) cada uma. As variáveis estudadas e suas respectivas variações foram as seguintes: Produção de matéria seca de 11517 a 12324 kg / ha<sup>-1</sup>; altura das plantas de 48.8 a 234 cm; número de perfilhos de 130 a 270; relação lâmina/colmo de 0,17 a 0,39; fibra detergente neutro de 68.80 a 71.13%; fibra detergente ácido de 36.20 a 44.15%; proteína bruta de 11.43 a 5.85%; e digestibilidade “in vitro” da matéria seca de 65.30 a 47.42%. Estes valores evidenciam o comprometimento da qualidade nutricional da canarana erecta lisa em função do avanço no seu estágio de desenvolvimento. Neste sentido, recomenda-se a sua utilização até os 35 dias de rebrotação.

**Palavras chaves:** canarana, idades de rebrotação, produtividade, valor nutritivo

## ABSTRACT

DUTRA, Mauricio Cesio Araujo, Universidade Estadual Vale do Acaraú. **Production and nutritive valor of the canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Lam.) in different ages of regrowth.** Orientation: Ângela Maria de Vasconcelos. Co-orientation: Enéas Reis Leite.

This work was conducted in an adjacent area of the Fish Farm Unit in Parnaíba – PI, and had as objective to evaluate the nutritive value of the smooth erected canarana (*Echinochloa pyramidalis* Lam.) production under different ages of regrowth, as follow 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62 and 69 days after cutting about 10 centimeters high. The experimental design was a randomized complete block with three replications each experimental unit had 6m<sup>2</sup> (3mx2m). The variables studied and their respective variations were: Dry matter yield from 11517 to 12324 kg ha<sup>-1</sup>; Plant heights from 48.8 to 234 cm. Number of buds (Tiller) from 130 to 270; Blade: stem ratio from 0.17 to 0.39; Neutral Detergent Fiber (NDF) from 68.8% to 71.13%; Acid Detergent Fiber (ADF) from 36.20% to 44.15%; Crude Protein from 11.43% to 5.85% and Digestibility “in vitro” dreg matter digestibility from 63.30% to 47.42%. These values showed up the nutritional quality of canarana erecta lisa as a function the of the stage of development. By this reason, it is recommended it is utilization until 35 days of regrowth.

**Key – words:** Canarana, ages of regrowth, production, nutritive value

## 1. INTRODUÇÃO

O território brasileiro, em função de suas dimensões e condições geográficas, possibilita que os mais variados sistemas de produção pecuários sejam baseados em pastagens. Os pastos, portanto, são os principais fornecedores de nutrientes, fontes básicas de alimentação do rebanho, caracterizando as formas mais econômicas de produção, enfatizando a relação custo: benefício (GONÇALVES, 2006).

As pastagens, constituídas na maioria das vezes unicamente por gramíneas, são as principais fontes de alimentos para os animais; portanto, existe uma grande dependência, principalmente do Brasil, em relação à produção de carne, leite e seus derivados, em sistemas de produção baseados em pastagens nativas ou cultivadas (GOMIDE, 2001).

Embora, as gramíneas ocupem lugar de destaque na formação das pastagens, a escolha da melhor planta forrageira a ser trabalhada depende, dentre outros fatores, das condições edafo-climáticas de cada localidade, sob pena de comprometer todo o processo produtivo da cultura forrageira, influenciando na viabilidade econômica da atividade.

Para explorar todo o potencial produtivo de uma gramínea, visando elevados índices de produtividade animal, é preciso que, além da escolha adequada da cultura, atente-se para o uso de técnicas que permitam um manejo adequado. Para isto, torna-se necessário o conhecimento do potencial de produção e das variações na composição químico-bromatológica da forrageira, bem como, sobre as características morfogênicas durante o seu ciclo de crescimento, a fim de se otimizar a relação planta:animal (HADDAD et al, 1999).

Em áreas marginais, grande parte dos solos destinados ao cultivo de culturas forrageiras sofre com inundações em função do movimento das águas do rio e das chuvas, situação comum nos trópicos, especialmente em áreas localizadas próximas aos leitos dos

rios (DIAS FILHO, 2005). Na região do Baixo Parnaíba, em particular, as pastagens localizadas nas margens do rio estão sujeitas ao alagamento temporário ou à inundação do solo durante a estação chuvosa. Naquela região, a canarana erecta lisa é bastante explorada pelos pecuaristas locais (ANDRADE et al., 2007).

A canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Lam.), planta perene originária da África Tropical, com presença em toda a América Tropical, pode atingir de 3 a 4 metros de altura. Ela cresce e se desenvolve bem em áreas inundadas em solos de má drenagem, tendo boa aceitação pelos herbívoros (SKERMAM & RIVEROS, 1992). A partir de observações empíricas, tem sido observada a boa adaptabilidade a estas condições, porém muito pouco se conhece do seu verdadeiro potencial produtivo, haja vista a carência de pesquisa científica com a cultura em nosso País, e especialmente em áreas, sujeitas a inundações no Nordeste brasileiro.

Apesar das poucas informações técnicas, os pecuaristas situados em regiões sujeitas a inundações cultivam a canarana erecta lisa com bastante sucesso, principalmente nas regiões Norte e Meio Norte. Nas várzeas do rio Amazonas a forrageira tem apresentado boa adaptabilidade, sendo utilizada com sucesso na formação de pastagens (SERRÃO et al., 1970), e por isso é uma das culturas mais promissoras para várzeas altas e baixas do rio Pará (NASCIMENTO et al., 1987).

A região do Baixo Parnaíba, que compreende 14 municípios dos estados do Piauí, Ceará e Maranhão, é uma das maiores e mais tradicionais bacias leiteiras do Nordeste brasileiro, onde a canarana erecta lisa é a gramínea mais utilizada pelos produtores como suporte forrageiro para seus animais. Neste contexto, a presente pesquisa objetivou determinar os aspectos produtivos e nutricionais da gramínea em questão, com vistas a subsidiar técnicos e produtores sobre o seu correto manejo e utilização.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Para a determinação do potencial produtivo de uma planta forrageira, além das características morfogênicas é necessário que se conheça seu valor nutritivo, o qual é representado pela associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário. Dessa forma, é de grande importância o conhecimento desses fatores durante as diversas fases de desenvolvimento da planta. Neste sentido, o desempenho dos animais em manutenção e produção está diretamente ligado ao consumo e à qualidade da matéria seca oriunda das pastagens, determinando a quantidade de nutrientes ingerida (GOMIDE et al., 1985).

A produção de matéria seca nada mais é que o resultado final, líquido e efetivo de uma série de eventos ecofisiológicos na comunidade de plantas forrageiras, a qual não resulta em produção animal satisfatória se não for relacionada à variável consumo, que é o principal determinante da qualidade e/ou valor alimentício de uma dada forragem (SILVA & PEDREIRA, 1997). A percentagem de produção de matéria seca em plantas forrageiras tende a aumentar à medida que a planta avança na idade, comprometendo sua qualidade. O estágio de desenvolvimento que a planta é colhida é determinante na produção de matéria seca (PIMENTEL et al., 1979).

Avaliando a produtividade de matéria seca da canarana erecta lisa em áreas de mangue na ilha de Marajó, Nascimento et al. (1988) obtiveram  $13.315 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  em 20 cortes por ano, enquanto Carrasquel (1993), com a canarana de paramabiuro, obtiveram produções de 20.000 a  $25.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  em 21 cortes por ano.

A produtividade de uma gramínea forrageira decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante na restauração da área foliar sob condições de corte ou pastejo. O perfilho é considerado a unidade básica de desenvolvimento das plantas

forrageiras e as gramíneas utilizam o perfilhamento como forma de crescimento, aumento de produtividade e, sobretudo, como forma de sobrevivência (HODGSON, 1990). Os perfilhos geralmente se constituem de hastes laterais jovens que se desenvolvem e crescem dentro da bainha foliar de uma haste mais velha. O perfilhamento é geralmente um indicador de vigor e persistência das gramíneas, e pode ser afetado por uma série de fatores ambientais. A demografia dos perfilhos varia substancialmente entre as espécies de gramíneas e geralmente começa a declinar antes do início da emissão das inflorescências (quando a qualidade da forragem decresce e observa-se seu reflexo em termos de produtividade). Esse declínio decorre de uma elevada taxa de mortalidade de perfilhos, até mesmo antes de completarem seu desenvolvimento. Embora esteja essencialmente sob o controle genético, o perfilhamento é marcadamente influenciado por variações ambientais. Segundo Garcez Neto et al. (2002), a produção de novos perfilhos é, normalmente, um processo contínuo, o qual pode ser acelerado pela desfolhação da planta e conseqüente melhoria do ambiente luminoso na base do dossel. Esse processo pode ser explicado pelo fato de os perfilhos individuais terem duração de vida limitada e ser mantida uma contínua reposição dos perfilhos mortos.

Além do perfilhamento, outras características da planta forrageira relacionadas ao crescimento devem ser monitoradas, no sentido de se verificar as quantidades e qualidades dos nutrientes oferecidos; entre elas a relação folha/caule.

A qualidade das forragens pode ser influenciada por uma série de fatores. Com a maturidade as plantas têm seu valor nutritivo diminuído, face ao aumento na lignificação e a diminuição na proporção folha: caule (VAN SOEST, 1994). O consumo de forragem pelo animal depende não apenas da composição química das forrageiras, mas, também, das características estruturais da vegetação, entre elas a relação folha/caule.

A relação lâmina/colmo é uma variável de grande importância para a nutrição

animal e para o manejo de plantas forrageiras. A alta relação folha/caule caracteriza uma forrageira com maior teor de proteína, além de elevados índices de digestibilidade e consumo. Também, confere à gramínea uma melhor adaptação fenológica, em que os meristemas apicais se encontram mais próximos do solo e, portanto, menos vulneráveis à destruição (PINTO et al., 1994).

A época de colheita da forragem, pelo corte ou pastejo, deve ser relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta, e conseqüentemente ao seu valor nutritivo. Colheitas de forragens mais maduras implicam na obtenção de um alimento de baixa qualidade nutricional e baixa digestibilidade, devido ao decréscimo da relação folha/caule (CORSI, 1990). Com a maturidade são alteradas as estruturas da planta, com redução da relação folha: caule, onde as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de caule que de folhas, tendo, portanto reduzido o seu conteúdo em nutrientes potencialmente digestíveis (REIS & RODRIGUES, 1993).

A maioria das espécies forrageiras, com o seu crescimento em altura e o conseqüente avanço em seu estágio de desenvolvimento, apresenta redução no seu valor nutritivo. As gramíneas apresentam alturas maiores com o avanço da maturidade da planta, apresentando-se mais crescidas se forem utilizados maiores intervalos de corte ou cortes mais altos (FULKERSON et al., 1999). O monitoramento da altura de uma planta forrageira é útil no sentido de gerar uma variável que pode indicar a produção de matéria de seca, além de auxiliar como referencial para avaliar a maturidade da planta (MUIA et al., 1999). Neste sentido, com a maturidade da planta outro componente de importância estratégica na nutrição animal se faz presente: a fibra, componente estrutural das plantas, sendo a fração menos digestível e de extrema importância para o funcionamento adequado do rumem (WEISS, 1993). Na nutrição de ruminantes, os componentes fibrosos são determinados como fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

Segundo Van Soest (1994), a parede celular pode ser separada em fibra em detergente neutro (FDN), constituída basicamente de lignina, celulose e hemicelulose e sua concentração na planta expressa a fibra digestível, enquanto a fibra em detergente ácido (FDA), expressa os conteúdos de lignina e celulose, que determinam a qualidade da parede celular e define a fração indigestível. Estes dois componentes determinam, respectivamente, o potencial de consumo e a digestibilidade da matéria seca da planta e, por sua vez, o valor nutritivo da forragem quando associados com os teores de proteína e minerais com a concentração energética.

À medida que a planta avança em sua maturidade, ocorre uma alteração na proporção desses constituintes fibrosos, resultando em aumento de suas concentrações, com a conseqüente redução na digestibilidade da matéria seca (CORSI, 1990). A digestibilidade da forragem está relacionada com seus teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, pois o aumento de fibra leva à queda nos valores da digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (NUSSIO et al., 1998). Para Andrade & Gomide (1971), manter a forragem no campo por muito tempo significa perda inevitável na qualidade do material, principalmente pelo aumento no teor de fibra.

Trabalhando com gramíneas tropicais, Doble et al. (1971) verificaram que os teores de fibra em detergente neutro na matéria seca variaram de 45% a 82%, em função das idades de corte. Rego et al. (2001), avaliando quatro alturas (25, 44, 52 e 75 cm) do dossel forrageiro do capim Tanzânia, observaram redução nos teores de proteína bruta e elevação nos teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. Nascimento & Renvoze. (2001), trabalhando com capim-amargoso, encontraram valores de 82,21% de fibra em detergente neutro e 51,22% de fibra em detergente ácido em função das idades de corte. Para o capim Panasco, os mesmos autores verificaram os teores de 80,21% de fibra em detergente neutro e 47,72% de fibra em detergente ácido.

As concentrações protéicas nas gramíneas são maiores nos estádios vegetativos da planta e decrescem à medida que atingem a maturidade (VAN SOEST, 1994). Portanto, a idade do corte assume papel preponderante no manejo da cultura, objetivando um melhor fornecimento protéico diretamente da planta para os animais. Nas gramíneas tropicais esta atenção deve ser maior, pois caracterizam-se por apresentarem baixos teores de proteína bruta, quando comparadas às gramíneas de clima temperado. Este comportamento de declínio protéico em função da idade foi demonstrado por Qadir et al. (1996), ao relataram que o capim de arroz, com idades variando de 4 a 12 semanas, apresentou 13,08% e 10,03% de proteína bruta, respectivamente. Alvim et al. (1995) verificaram uma variação de proteína bruta no capim-angola entre 8,02% e 5,02% em função da idade de corte. Trabalhando com intervalos de corte do capim-colonião, Gomide, (1976) evidenciou que as plantas colhidas com 35 dias de idade apresentaram 9,08% de proteína bruta, enquanto nas colhidas com 42 dias o teor foi de 7,05%. Nascimento et al. (1988), avaliando a canarana de Paramaribo e a erecta lisa em áreas de mangue da ilha de Marajó, encontraram 5.3% e 5.4% de proteína bruta, em função dos períodos de corte.

A qualidade da planta forrageira, dentre outros fatores depende de sua digestibilidade, sendo decrescente em função do aumento na idade. Assim, a idade considerada ideal, onde as características de importância nutricionais, tais como; digestibilidade e teor de matéria seca se encontram no ponto mais favorável para o consumo, pode variar entre as espécies e cultivares em função de efeitos genéticos, ambientais e da interação entre estes fatores. (VAN SOEST, 1994).

Segundo GEUS (1979), as gramíneas de clima tropical são em média 13% menos digestíveis que as de clima temperado. Assim, enquanto que a maioria dos capins de clima temperado tem digestibilidade superior a 65%, poucas espécies tropicais atingem esse patamar.

Para Euclides et al. (1995), à medida que a planta forrageira amadurece a produção dos componentes potencialmente digestíveis tende a decrescer. As proporções de lignina, celulose e hemicelulose alteram, diminuindo a digestibilidade. Isto ocorre devido às incrustações na hemicelulose pela lignina, que tem efeito protetor contra a ação dos microorganismos do rumem (REIS & RODRIGUES, 1993).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE**

A pesquisa foi conduzida em área adjacente à Unidade de Piscicultura de Parnaíba, no Piauí, no período de 26 de setembro a 04 de dezembro de 2006. O município situa-se à margem esquerda do rio Igaracú, com latitude 2°54', longitude 41°47' e altitude de 5m. O clima, segundo a classificação Koppen, é AW', ou seja, tropical com chuvas de verão. Na última década a região apresentou médias anuais de umidade relativa do ar de 74,9 %, precipitação de 987 mm, concentrada no período de janeiro a junho, e temperatura média do ar de 27,9°C (ANDRADE et al, 2007).

#### **3.2. ÁREA EXPERIMENTAL**

Por se tratar de uma importante região produtora de leite no Meio Norte do Brasil, onde a canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Lam.) é uma das culturas forrageiras mais utilizadas, principalmente em áreas inundadas, buscou-se um local cujas condições edafoclimáticas permitissem retratar com a maior fidelidade possível as condições de manejo da cultura por parte dos produtores. Neste sentido, optou-se por não fazer nenhuma interferência de adubação ou irrigação. A área escolhida já estava estabelecida com a cultura.

Inicialmente foi realizado um corte de uniformização a 10 cm do solo. Posteriormente a área experimental foi dividida em três blocos de 3 m x 16 m cada um, onde coletou-se uma amostra representativa de cada bloco. Em seguida foram realizadas as análises de fertilidade, composição granulométrica e classificação textural no Laboratório de Águas e Solo da Embrapa Meio Norte, em Parnaíba, Piauí, conforme metodologia descrita Silva (1999) e Claessen et al (1997). Os solos mostraram teores elevados de bases

com valores de saturação superiores a 70% e baixa saturação por alumínio, o que lhes confere um caráter eutrófico; pH baixo o que caracteriza uma acidez elevada; e teores elevados de fósforo e médios de matéria orgânica (Tabela 1), conforme Alvarez et al (1999).

Tabela 1 - Características químicas do solo.

Composição Mineral	Unidade	Amostra		
		Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3
MO	(g/kg)	17,66	21,12	20,54
pH	(H <sub>2</sub> O)	4,48	4,07	4,76
P	(mg/dm <sup>3</sup> )	11,80	18,40	13,00
K	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	0,40	0,50	0,90
Ca	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	11,91	11,24	11,67
Mg	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	9,63	7,93	9,85
Na	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	5,50	6,75	4,75
Al	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	0,99	1,39	0,29
H+Al	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	9,42	10,23	8,22
S	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	27,44	26,42	27,17
CTC	(Cmol/dm <sup>3</sup> )	36,86	36,65	35,39
V	(%)	74,44	72,09	76,78
M	(%)	3,48	5,00	1,06

Materia Orgânica (MO); Potencial Hidrogenionico (pH); Fósforo (P); Potássio (K); Cálcio (Ca); Magnésio (Mg); Sódio (Na); Alumínio (Al); Alumínio Trocável (H+Al); Bases trocaveis (S); Capacidade de troca de cátions (CTC); Saturação de bases (V); Saturação de Alumínio (m).

Com relação à textura, os solos de todos os blocos apresentaram teores de argila superiores a 50%, sendo enquadrados na classe textural muito argiloso para os blocos I e III, e argiloso para o bloco II (Tabela 2).

Tabela 2 – Características físicas do solo.

Amostra	Profundidade (cm)	Composição Granulométrica				Classificação Textural (%)
		Areia Grossa (%)	Areia Fina (%)	Silte (%)	Argila (%)	
BLOCO 1	0 - 20	1,60	1,80	32,00	64,60	Muito Argiloso
BLOCO 2	0 - 20	3,35	16,65	28,40	51,60	Argiloso
BLOCO 3	0 - 20	0,85	2,15	34,40	62,60	Muito Argiloso

### **3.3. TRATAMENTOS**

Os tratamentos foram constituídos pelas idades de rebrotação, sendo agrupados da seguinte maneira:

T1- Corte com 20 dias de rebrotação;

T2- Corte com 27 dias de rebrotação;

T3- Corte com 34 dias de rebrotação;

T4- Corte com 41 dias de rebrotação;

T5- Corte com 48 dias de rebrotação;

T6- Corte com 55 dias de rebrotação;

T7- Corte com 62 dias de rebrotação;

T8- Corte com 69 dias de rebrotação;

#### **3.3.1. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS**

Para cada idade de rebrotação, com auxílio de uma régua graduada, foi medida a altura das plantas. Em seguida realizou-se o corte da forragem a 10 cm do solo, numa área útil de 1m<sup>2</sup>, para estimativa de rendimento forrageiro. O material foi pesado utilizando-se uma balança digital e estimou-se a produção de massa verde. O número de perfilhos foi determinado através de contagem direta. Posteriormente retirou-se uma amostra representativa, a qual foi separada nas frações lâmina foliar e colmo (colmo + bainha), a fim de se determinar a relação lâmina: colmo, através de pesagem do material em balança digital. Do material cortado foram retiradas amostras de plantas inteiras e acondicionadas em sacos de papel, pesadas e submetidas à secagem a 60 °C por 72 h., em estufa com ventilação forçada de ar. Após a pré-secagem, foram pesadas e moídas em moinho tipo “Wiley”, com peneira de 30 “mesh”. Aproximadamente três gramas de cada amostra foram secas a 105 °C, a fim de corrigir o teor de matéria seca da forragem. As amostras de plantas

inteiras (lâmina + colmo + bainha) foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos, em Sobral, Ceará, para determinação dos teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), segundo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

#### **3.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com três repetições, totalizando vinte e quatro parcelas ou unidades experimentais de 6 m<sup>2</sup> (3x2) cada uma.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA

A produção de matéria seca cresceu de forma exponencial ( $P < 0,01$ ) e pode ser visualizado na Figura 1.

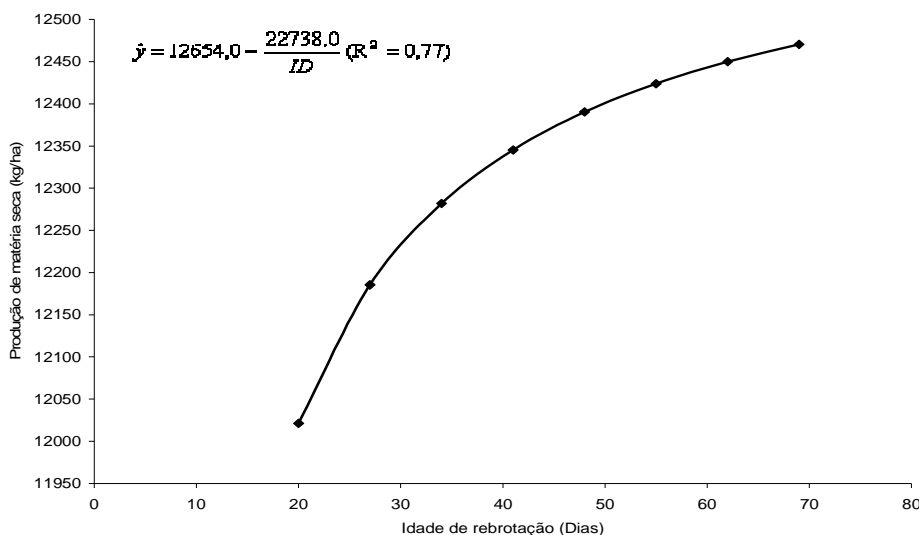


Figura 1- Variação da produção de matéria seca da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.

As menores produções de matéria seca foram observadas aos 20 dias, com  $11517 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , e as maiores aos 69 dias, com  $12324 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Foi verificado que nas idades iniciais de avaliação, dos 20 aos 35 dias, ocorreu uma maior taxa de acúmulo de matéria seca, provavelmente em função de uma melhor capacidade fotossintética da planta, haja vista que neste período a planta se encontrava em estágio vegetativo. As menores taxas de acúmulo de matéria seca ocorreram nas idades mais avançadas, dos 36 aos 69 dias, possivelmente em função da maior presença de materiais senescentes. Este período coincide com o início do período reprodutivo, o que fisiologicamente é justificado por uma diminuição na capacidade fotossintética da planta, devido à redução no número de perfilhos, e conseqüentemente, de folhas fotossinteticamente ativas.

Aos 35 dias a produção de matéria seca foi de 12004 kg/ha. Nesta idade, é possível a utilização da planta em cortes sucessivos, já que possui uma boa reserva de fotoassimilados, o que garante uma boa rebrota sem maiores comprometimentos da planta. Este comportamento de acúmulo de matéria seca durante o período avaliado, confere com o proposto por Rodrigues & Rodrigues (1987), que descreveram a curva padrão das gramíneas tropicais forrageiras durante seu período de crescimento.

Também o crescimento da canarana erecta lisa, com relação à produção de matéria seca, coincide com a maioria das gramíneas tropicais. Assim, à medida que se prolongou as idades de rebrotação ocorreram aumentos constantes na produção de matéria seca até o final do período avaliado. Contudo, percebeu-se que nas idades finais ocorreu uma tendência de estabilização, o que está de acordo com Drudi & Favoreto (1997), ao comentarem que à medida que se prolonga a idade da planta o teor de matéria seca tende a aumentar, com estabilização no final do ciclo.

## 4.2. ALTURA

O crescimento em altura da canarana erecta lisa se mostrou de forma linear crescente ( $P < 0,01$ ), podendo ser observado na Figura 2.

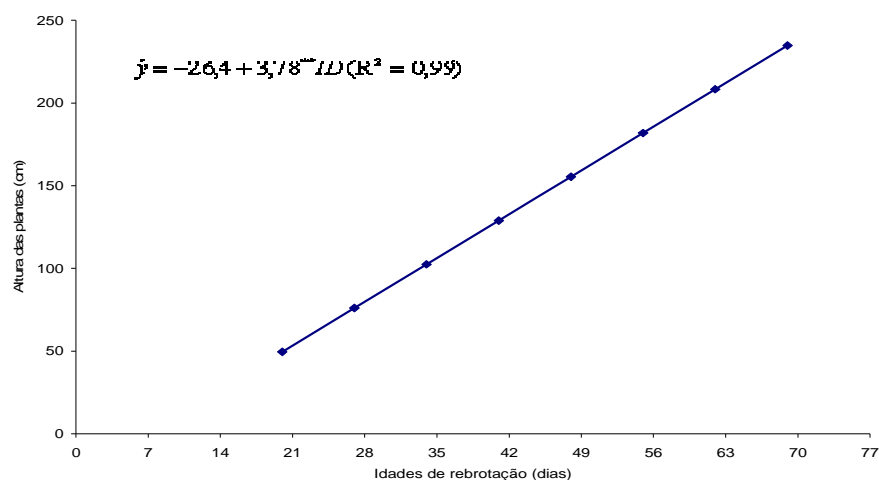


Figura 2- Variação da altura da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.

As alturas variaram de 48,82 cm, a 234,04 cm, dos 20 dias até os 69 dias respectivamente, com crescimentos diários de 3,78 cm, o que evidencia maior altura à medida que a planta amadurece. Mesmo tendo demonstrado crescimento linear até o final do período avaliado, observa-se que a partir dos 35 dias já está caracterizado o período reprodutivo da planta, sendo um indicativo para o corte da forragem. Nesta idade, a canarana erecta lisa estará com aproximadamente, 105,9 cm, o que demonstra a formação de uma boa massa verde em função de um maior número de perfilhos, além do fato de apresentar qualidade nutricional satisfatória para a produção de ruminantes. Neste estudo a exemplo do que acontece com a maioria das gramíneas tropicais, a variação na altura propiciou um aumento nos teores de matéria seca. Este comportamento foi evidenciado por Corsi (1990); Euclides et al (1995); Gomide (1997) e Muia et al (1999).

#### **4.3. NÚMERO DE PERFILHOS**

O número de perfilhos variou de maneira cúbica ( $P < 0.01$ ), e pode ser observado na Figura 3.

Observou-se que do 20<sup>o</sup> ao 34<sup>o</sup> dia de rebrotação o aumento no número de perfilhos foi crescente, e do 35<sup>o</sup> até o 62<sup>o</sup> ocorreu um decréscimo, para em seguida ocorrer um novo aumento até o final do período avaliado. Este aumento vigoroso e depois o declínio no número de perfilhos é explicado pelo comportamento fisiológico da planta, que nas idades iniciais de rebrotação é característica das gramíneas forrageiras a contínua emissão de perfilhos associados aos seus componentes morfogênicos, tais como a taxa de aparecimento, alongamento e a longevidade das folhas, até que a planta inicie o seu estágio reprodutivo. Neste período os perfilhos começam a senescer e morrer, tendo em vista que a planta já completou seu ciclo e, conseqüentemente ocorrerá uma redução na produção de

fotoassimilados, conforme demonstrado por Zimmer et al (1988); Favoreto (1993); e Santos et al (2001).

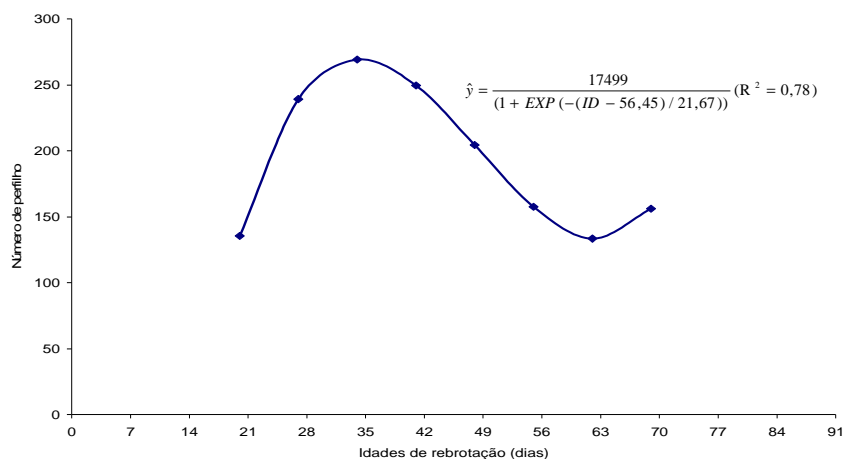


Figura 3- Variação do numero de perfilhos da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.

A produção de novos perfilhos a partir do 62º dia caracteriza um novo ciclo de produção da canarana. A demografia de perfilhos varia substancialmente entre gramíneas e geralmente começa a declinar antes do início da emissão das inflorescências (quando a qualidade da forragem decresce e observa-se seu reflexo em termos de produtividade). Isto decorre de uma elevada taxa de mortalidade de perfilhos, antes de completarem seu ciclo (MARTUSCELLO, 1997).

Do ponto de vista nutricional, a redução no número de perfilhos a partir do 34º dia compromete a qualidade da forragem, havendo uma redução na relação lâmina: colmo. Para Costa et al. (2007), colheitas de forragens mais maduras implicam na obtenção de um alimento de qualidade inferior, devido ao decréscimo na relação lâmina: colmo.

#### 4.4. RELAÇÃO LÂMINA/COLMO

A relação lâmina: colmo variou de maneira cúbica ( $P < 0.01$ ), observado na Figura 3.

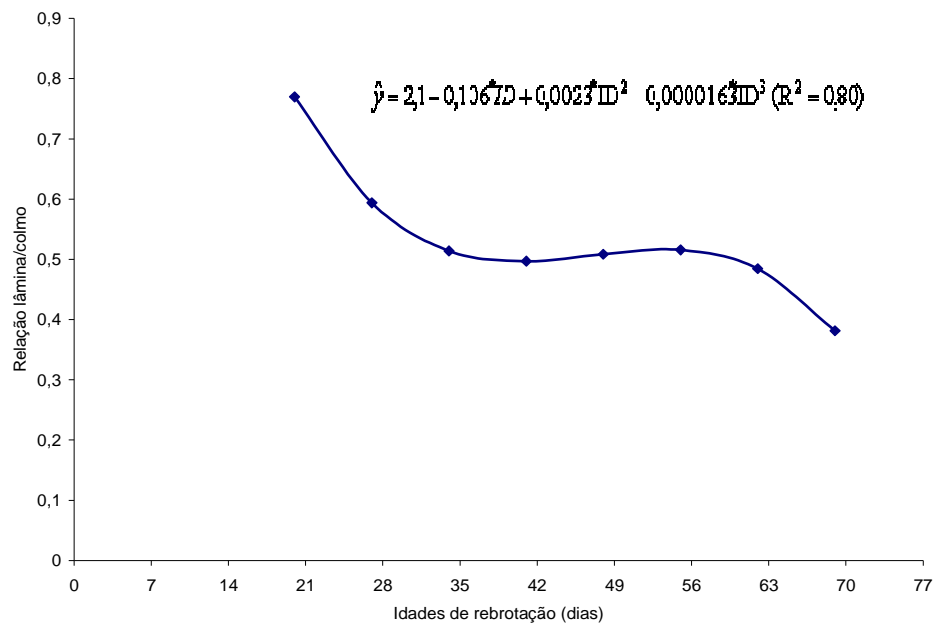


Figura 4- Variação na relação lâmina:colmo da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.

A relação lâmina: colmo foi de 0,77 aos 20 dias, enquanto aos 69 dias, foi de 0,39. No entanto, verificou-se que até o 34<sup>o</sup> dia ocorreu um decréscimo acentuado nesta relação, com tendência à estabilização até o 63<sup>o</sup> dia, com posterior decréscimo até o final do período avaliado. Estes dados são importantes quando se relacionam com a qualidade da forragem, porque a maior relação lâmina: colmo promove maior digestibilidade do material vegetal e conseqüentemente maior produção animal. Segundo Alcântara (1996), os maiores valores nutricionais e de digestibilidade em gramíneas encontram-se no estágio inicial de crescimento, devido a uma melhor relação lâmina: colmo, uma vez que as lâminas são nutricionalmente mais ricas que os colmos.

A relação lâmina: colmo, portanto, é um importante indicador da qualidade nutricional das gramíneas. No estágio vegetativo esta relação é sempre melhor até que a planta atinja a maturidade, sendo um indicador importante na produção animal. Alta relação lâmina: colmo significa forragem de melhor qualidade nutricional para atender as exigências dos animais conforme demonstrado por Gomide (1996); Paciullo (1997) e

Oliveira (1999). Neste estudo os valores decrescentes da relação lâmina: colmo seguiram a diminuição da percentagem de lâminas e, opostamente, ao aumento da percentagem de colmo.

#### 4.5 FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO

Os valores de Fibra em Detergente Neutro (FDN) apresentaram-se de forma linear crescente ( $P < 0.01$ ), conforme observados na Figura 5. O mesmo ocorreu para os valores de Fibra em Detergente Ácido (FDA), que também se mostraram em forma linear crescente, e podem ser visualizados na Figura 6.

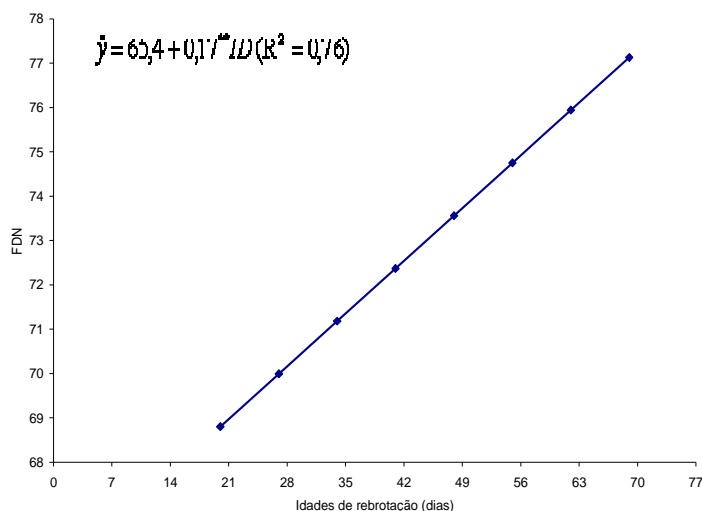


Figura 5 - Variação nos teores de fibra em detergente neutro da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação

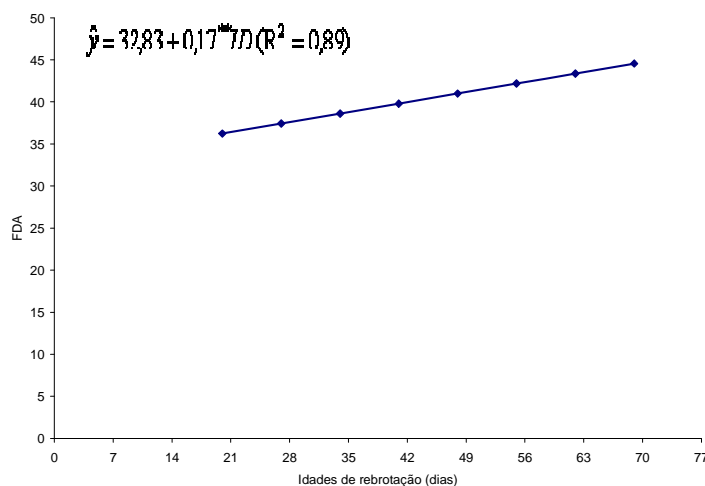


Figura 6 – Variação nos teores de fibra em detergente ácido da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.

Aos 20 dias de rebrotação, os valores de FDN e FDA foram de 68,80% e 36,20%, e aos 69 dias foram de 71,13% e 44,53%, respectivamente. As variações diárias, tanto de FDN quanto FDA, foram de 0,17%. Este comportamento está de acordo com o da maioria das gramíneas tropicais, com crescimento diário de forma linear crescente em função do aumento nas idades de rebrotação.

Aos 35 dias, os teores de FDN e FDA apresentaram valores de 71,35% e 38,75%, respectivamente. Esses dados corroboram com Gomide et al. (1969) e Van Soest (1994), ao verificarem que as gramíneas tropicais aumentam os teores de fibra em função do aumento da idade, com tendência a estabilizar-se por volta de 12 semanas.

O aumento nos teores de fibra, verificados neste trabalho, possivelmente terá reflexos diretos no consumo voluntário e na digestibilidade, pois é sabido que estes componentes são inversamente proporcionais. Também se evidencia uma relação direta entre os componentes fibrosos e os teores de proteína. Esta situação demonstra uma interdependência entre estes parâmetros. Segundo Mertens (1987), o consumo voluntário de matéria seca e a digestão estão intimamente relacionadas com a concentração de FDN e FDA. Concentrações mais altas implicam em menor consumo voluntário e menor digestão. O mesmo autor, também evidencia que o aumento dos componentes fibrosos acarretará uma diminuição nos teores protéicos da forragem.

A composição química e a digestibilidade da forragem são influenciadas marcadamente pela idade da planta, e o aumento da fibra em detergente neutro está associado com o decréscimo nos teores de proteína bruta e digestibilidade (PEDREIRA, 1995).

É possível explicar os aumentos ocorridos nos teores de FDN e FDA na canarana erecta neste trabalho. Estes parâmetros, de acordo com Van Soest (1994), estão intimamente relacionados com a parede celular, que aumenta progressivamente com a

maturidade da planta, passando a constituir uma maior porção dos constituintes celulares. Além disso, ocorre aumento no conteúdo de lignina, que se associa à celulose e a hemicelulose, restringindo o ataque das enzimas digestivas, diminuindo consequentemente, a digestibilidade da fibra.

#### 4.6. PROTEÍNA BRUTA

O teor de Proteína bruta, segundo a análise de regressão, ajustou-se de forma hiperbólica ( $P < 0.01$ ), conforme observado na Figura 7.

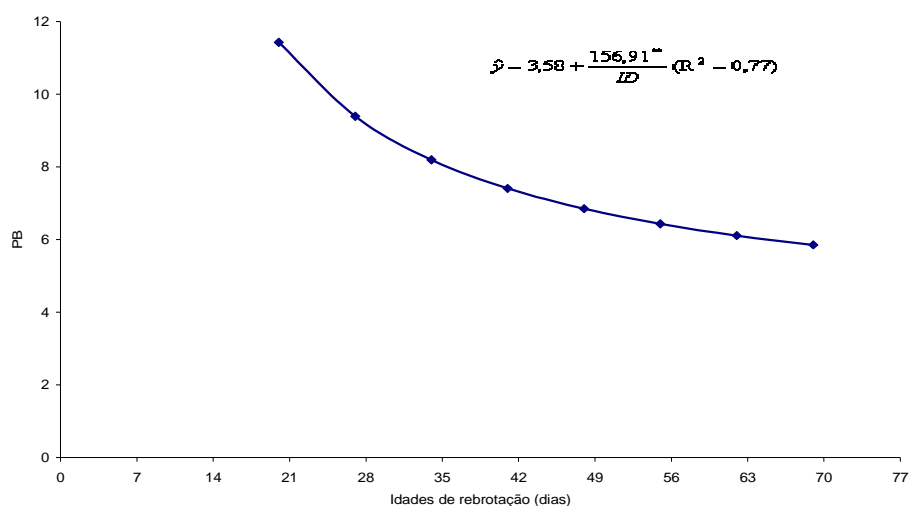


Figura 7- Variação nos teores de proteína bruta da canarana erecta lisa em função das idades de rebrotação.

Os valores variaram de 11,43% a 5,85% dos 20 aos 69 dias respectivamente. Os teores mais elevados de proteína bruta, verificados na fase inicial dos tratamentos, devem-se provavelmente às maiores percentagens de lâmina e baixas de colmo, com a conseqüente elevação da relação lâmina/colmo, que são notadamente mais digestíveis e nutricionalmente mais ricas. As maiores percentagens de lamina em relação ao colmo são indicadores de boas características forrageiras consideradas qualitativamente superiores, com os mais elevados teores de proteína bruta e a melhor digestibilidade (KOLLET et al, 2006).

A queda nos valores de proteína bruta pode ter como explicações algumas causas fisiológicas, como a exportação de nutrientes para locais de maior atividade na planta (SAMPAIO, 1973), bem como à possível fixação do nitrogênio nas estruturas da parede celular (VAN SOEST, 1994), ou à maior presença de folhas mortas ou senescentes (STANLEY et al., 1977), além do efeito de sua diluição na matéria seca produzida e acumulada (GOMIDE, 1976).

Nesta pesquisa, aos 35 dias de rebrotação foi atingido o teor de 8,06% de proteína bruta, abaixo do qual poderá ser limitante para a produção de ruminantes. Para uma adequada atividade bacteriana no rúmem é necessário que a dieta contenha no mínimo 8% de proteína bruta, abaixo deste nível a digestibilidade do alimento fica comprometida. Assim, para um desempenho animal mínimo, a forragem deve possuir na matéria seca um mínimo de 8% de proteína bruta para atender as necessidades nitrogenadas das bactérias do rumem (BONA, 1997). No entanto, aos 45 dias se atingiu o valor de 7,07% de PB sendo suficiente apenas para manutenção dos animais.

Segundo Milford (1966), teores de proteína bruta inferiores a 7% na matéria seca em algumas gramíneas tropicais dificultam a digestão das mesmas, devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microrganismos do rumem. Minson (1990), comenta que valores inferiores a 7%, são limitantes para a produção de ruminantes, por implicarem em menor consumo voluntário e redução na digestibilidade. Para Rodrigues et al. (2005), o teor de 7% de proteína bruta numa gramínea é o mínimo aceitável.

Ao analisar o período avaliado, relacionando-se os teores de proteína bruta com os demais componentes, observados nas figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6, tem-se um indicativo de que a melhor idade de utilização da canarana erecta lisa situa-se em torno de 35 dias de rebrotação.

#### 4.7. DIGESTIBILIDADE *IN VITRO* DA MATÉRIA SECA

Foi observado um decréscimo linear ( $P < 0.01$ ) na digestibilidade da matéria seca, o que pode ser observado na Figura 8. Os valores variaram de 65,30% aos 20 dias de rebrotação a 47,42% aos 69 dias, com decréscimos diários de 0.365%. Este comportamento se justifica fisiologicamente, haja vista que à medida que a planta amadurece, ocorre uma diminuição na digestibilidade da matéria seca devido a um aumento na lignificação, existindo uma relação negativa entre digestibilidade e os componentes fibrosos.

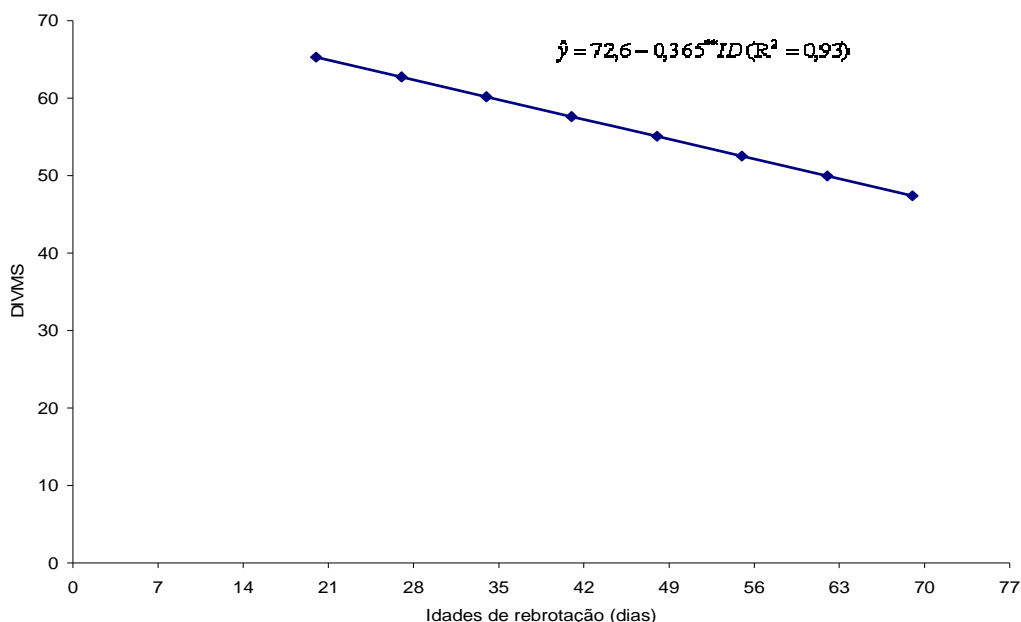


Figura 8- Digestibilidade na matéria seca da canarana erecta lisa, em função das idades de rebrotação.

As maiores mudanças que ocorrerem na composição química das plantas forrageiras são aquelas decorrentes da maturidade, pois à medida que a planta amadurece a produção dos componentes potencialmente digestíveis tende a decrescer, enquanto a proporção de lignina, celulose, hemicelulose e outras frações indigestíveis aumentam, levando à queda na digestibilidade (MARTUSCELLO, 1997). Segundo Van Soest (1982), com o avanço da maturidade da planta ocorre diminuição na digestibilidade da matéria seca, devido a um aumento na lignificação e uma alteração na relação lâmina/colmo.

Neste trabalho, relacionando-se a digestibilidade com a composição químico-bromatológica, verificou-se que a idade de melhor utilização situa-se em torno de 35 dias de rebrotação. Nesta idade a digestibilidade é de 59,83%, e a partir da mesma a qualidade da forragem começa a ser comprometida, independentemente dos valores obtidos nos demais fatores avaliados.

## **5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Com base nos resultados obtidos, conclui-se e recomenda-se que, nas condições edafoclimáticas da região do estudo, a utilização da canarana deve ocorrer até os 35 dias de rebrotação. Nesta idade a planta estará apresentando seus melhores índices qualitativos. A partir desta idade, em função da caracterização do estágio reprodutivo, associado aos fatores avaliados, a qualidade da forragem começa a decrescer, podendo comprometer sua utilização nos mais variados sistemas de produção animal.

Sugere-se que novos estudos sobre o manejo da cultura com animais em pastejo sejam realizados, objetivando determinar o seu melhor momento de utilização, bem como seus efeitos sobre a produtividade e a economicidade dos sistemas de produção pecuários na região enfocada.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, P.B. Origem das brachiarias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In. ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 1996. Nova Odessa, **Anais...**Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1996, p. 1-18.

ALVAREZ V. NOVAES, R.F; BARROS, N.F. Interpretação dos resultados das análises dos solos. In. RIBEIRO, A.C; GUIMARÃES, P.T.G. & ALVAREZ V, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.- 5ª aproximação.** Viçosa: Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais (CFEMG), 1999, p.25-32.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M. de A.; MARTINS, C.E.; SIMÃO NETO, M.; DUSI, G.A.; COSER, A.C. **Produção de leite em pastagens de capim angola e setaria.** Coronel Pacheco: EMBRAPA – CNPGL, 1995. 30p. (EMBRAPA – CNPGC. Circular Técnica, 37).

ANDRADE, A.C; RODRIGUES, B.H.N.; AZEVEDO, D.M.M.R.; MAGALHANES, J.A.; CARVALHO, K.S. **Características morfológicas da canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Lam.) em diferentes idades de rebrotação.** Parnaíba, Embrapa Meio Norte, 2007. 32p.

ANDRADE, I.F.; GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim elefante. (Peninisetum purpureum Schum) “A-146 Taiwan”. **Revista Ceres**, v.18, n.100. p.431-447, 1971.

BONA, A.F.; CANTO, M.W. **Qualidade nutricional das Plantas Forrageiras.** Viçosa, 1997. 18p.

CARRASQUEL, J.R. 1993. Pasto aleman, para caribe, tonnagrass, paja de água, lambedora y Chiguirera. **Fonaiap Divulga.** Caracas, p.28-32, 1993.

CLAESSEN, M.E.C.; BARRETO, W.O.; PAULA, J.L.; DUARTE, M.N. **Manual de métodos de análises de solo.** 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997, 212p.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1990. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.69-85

COSTA, K.P.A.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIM, V.; NEVES, B.P.; RODRIGUES, C.; SAMPAIO. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológico da Brachiaria brizantha cv. MG-5. **Revista Ciência e Agrotecnologia.** Lavras, v.31, n.4, p.1197-1202, 2007.

DIAS FILHO, M.B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundações ou alagamento temporário, In. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22, 2005. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005, p.71-93.

DUBLE, R.L.; LANCASTER, J.A.; HOLT, E.C. Forage characteristics limiting animal performance of warm-season perennial grasses. **Agronomy Journal**, v.63, n.3 p.795-798, 1971.

DRUDI, A.; FAVORETO, V. Influência da frequência, época e altura do corte na produção e na composição química do capim andropogon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.12, p. 1287-1292, 1997.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, L.C.S. **Avaliação de acessos de Pânico maximum sob pastejo**. Campo Grande. Embrapa-CNPGC, 1995.

FAVORETTO, V. Adaptação de plantas forrageiras ao pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2, 1993. Jaboticabal: **Anais...** FUNEP, p.1-17, 1993.

FULKERSON, W.J.; SLACK, K.; HAVILAH, E. The effect defoliation in terval and height on growth and herbage quality of kikuio grass (*Pennisetum candides tinum*). **Tropical Grasslands**, v.33, p. 138-145, 1999.

GARCÊZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.; MOSQUIM, P.R.; GOBBI K.F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e altura de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GEUS, J.G. de. **Possibilidades de producion de pasto en los tropicos y subtropicos**. Zurich, 1979, 60p.

GOMIDE, C.C.C. **Algumas características fisiológicas e químicas de cinco cultivares de cynodon**. 1996. 100p. Dissertação (mestrado) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

GOMIDE, C.A.M. **Aspectos relacionados a recuperação de gramíneas forrageiras após desfolhação**. Viçosa: UFV, 2001, 17p.

GOMIDE, J.A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In. SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS. EPAMIG, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: ESAL/EPAMING/UFV, p.20-33, 1976.

GOMIDE, J.A.; NOLLER, C.H.; MOTT, G.O.; CONRAD, J.H.; HILL, D.L. Effect of plant age and nitrogen fertilization on chemical composition and vitro cellulose digestibility in tropical grasses. **Agronomy Journal**, v. 61, p.120-123, 1969.

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

GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; QUEIROZ, D.S. Frequência de cortes, espaçamento entre fileiras e adubação de capim colômbio (*Panicum maximum* Jacques) e capim - jaraguá. (*Hyparrhenia rufa*). **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. v.14, n.3 p.326-337, 1985.

GONCALVES, J.S. **Composição química fracionamento dos carboidratos da biomassa de Panicum Maximum cv. Tanzânia sob três períodos de descanso**. 2006. 82p. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

HADDAD, C.M.; DOMINGUES, J.L.; CASTRO, F.G.F.; TAMASSIA, L.F.M. Características de produção e valor nutritivo do capim Pensacola (*Paspalum Notatum* Fluegge va. *Saurae parodi*) em função das idades de corte. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.56, n.3, 1999.

HODGSON, J. Herbage production na utilization. In: **Grazing management - Science into practice**. New York: John Wiley, p. 38-54, 1990.

KOLLET, J.L.; DIOGO, J.M.S.; LEITE, G.G.; Rendimento forrageiro e composição bromatologica de variedades de milheto (*Pennisetum glaucum*). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.4, p.1308-1315, 2006.

MARTUSCELLO, J.A. **Influência da anatomia e da morfologia na qualidade de gramínea forrageira tropical**. Viçosa: UFV, 1997, 28p.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.

MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical Pasture Species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 1965, São Paulo. **Anais...** Secretaria de Agricultura de São Paulo, p.815-822, 1966.

MINSON, D. J. **Forrage in ruminant nutrition**. San Diego, p. 483. 1990.

MUIA, J.M.K.; TAMMINGA, S.; MBUGUA, P.N.; KARIUKI, J.N. Optimal stage of maturity for feeding napier grass (*Pennisetum purpureum*) to dairy cows in Kenya. **Tropical Grasslands**, v.33, p.182-140, 1999.

NASCIMENTO, C.N. B do CAMARÃO, A.P.; SALINOS, E.P. Avaliação de gramíneas forrageiras em áreas de mangue da ilha de Marajó. Belém: EMBRAPA-CPATU 18p. (EMBRAPA – CPATU. Boletim de pesquisa, 93), 1988.

NASCIMENTO, C.N.B.do.; CARVALHO, L.O.D. ; LOURENÇO JR de B.; MOREIRA, E.D.; SALIMOS, E.P.; PEREIRA, W.dos P. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em várzea alta, várzea baixa e igapó**. Belém: EMBRAPA-CPATU. 1987. 24p.

NASCIMENTO. M.P.S.C. B.; RENVOZE. S.A. **Gramíneas Forrageiras Naturais e Cultivadas na Região Meio-Norte**. 1. ed. Teresina, Embrapa Meio Norte, 2001. 196p.

NUSSIO, L.G.; MANTANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In. SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1988, p.203-242.

OLIVEIRA, M.A. **Morfogênese, análise de crescimento e valor nutritivo do capim Tifton 85 em diferentes idades de rebrota**. 1999. 93p. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

PACIULLO, D.S.C. **Produtividade e valor nutritivo do capim elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) ao atingir 80 e 120 cm de altura sob diferentes doses de nitrogênio**. 1997. 60p. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

PEDREIRA, C.G.S. Plant and animal responses on grazed pastures of 'Florakirk' and 'Tifton 85' bermudagrasses. Gainesville. University of Florida, 1995. 153p. Thesis (Ph.D) – University of Florida.

PIMENTEL, D.M.; MARKUS, R.; JAQUES, A.V.A. Efeitos da intensidade, frequência de cortes e nitrogênio sobre os rendimentos de matéria seca e proteína de *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.8, n.4, p.631-641, 1979.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

QADIR, M; QURESHI, R.H; AHMAD, N; ILYAS, M. Salt-tolerant forrage cultivation on saline-scdic filld for biomass production and soil reclamation. **Land degradation and Devolopmet**. v.7 n.1, p.11-18, 1996.

REGO, F.C.A.; CECATO, V.; CANTO, W.; NIETO, L.M.; GOMES, J.A.; CONEGLIA, N.S. Estudo das características morfológicas e índice de área foliar do capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) manejado em diferentes alturas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Recife, **Anais...Recife: SBZ**, 2001.

REIS, R.A; RODRIGUES, L.A.R. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, 1993, 26p.

RODRIGUES, B.H.N.; EXPEDITO, A.L.; MAGALHÃES, J.A. **Teor de proteína bruta do *cynodon* ssp. cv. Tifton 85 sob irrigação e adubação nitrogenada, em Parnaíba, Piauí**. Parnaíba: Embrapa Meio Norte, 2005, 4p. (Embrapa Meio Norte, Comunicado Técnico, 171).

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In. CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: POTAFOS, p. 203-230, 1887.

SAMPAIO, E.V.S. B. **Photosynthate partitioning and growth in pensacola bahiagrass**. **Athens**, 1973. 93p. Thesis (Ph.D) - University of Georgia, 1973.

SANTOS, E.A.; da SILVA, D.S.; QUEIROZ FILHO, J.L. Perfilhamento e algumas características de capim elefante cv. Roxo sob quatro alturas de corte em duas épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 30, p.24-30, 2001.

SERRÃO, G.A.S.; BATISTA, H.A.M.; BOULHOSA, J.A.Z. **Canarana erecta lisa (*Echinochloa pyramidalis* Lam.) IPEAN**. Belém 35p. (IPEAN - Série de Estudos sobre Forrageiras na Amazônia, v.1, n 1), 1970.

SILVA, D.I.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002, 235p.

SILVA, F.C.; **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos e Embrapa Comunicação para Transferência de Comunicação, 1999, 370p.

SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de Ecologia Aplicados ao Manejo da Pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS. 1997. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 199, p.1-12.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. Gramineas tropicales. **Colecion FAO: production y protection vegetal**, n° 23, p.404-407, 1992.

STANLEY, R.L.; BEATY, E.R.; POWEL, J.D. Forage yield percent cell wall constituents of Pensacola bahiagrass as related do N fertilization and clipping height. **Agronomy Journal**, v.69, p.501-504, 1977.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Corvallis: O & B Books, Analytical systems for evaluation of feeds, p.75-94, 1982.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornel University Press, New York, 1994, 476p.

WEISS, W.P. Predicting energy values of feeds. **Journal Dairy Science**. v.7, p.1802, 1993.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas do gênero Brachiaria. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9, 1988. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1988, p.141-183.