



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
COPEAG - COORD. DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. AGRÍCOLA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

Dissertação de Mestrado

**PRODUÇÃO DE FORRAGENS NATIVAS USANDO
ÁGUA RESIDUÁRIA E AVALIAÇÃO DE FENO DE
MANIÇOBA NO DESEMPENHO DE FRANGOS CAIPIRA**

SEBASTIÃO BENICIO DE CARVALHO JUNIOR

**Campina Grande
Paraíba**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA**

**PRODUÇÃO DE FORRAGENS NATIVAS USANDO ÁGUA RESIDUÁRIA E
AVALIAÇÃO DE FENO DE MANIÇOBA NO DESEMPENHO DE FRANGOS
CAIPIRA**

Sebastião Benício de Carvalho Júnior

Zootecnista

**Campina Grande – PB
Fevereiro – 2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIA**

**PRODUÇÃO DE FORRAGENS NATIVAS USANDO ÁGUA RESIDUÁRIA E
AVALIAÇÃO DE FENO DE MANIÇOBA NO DESEMPENHO DE FRANGOS
CAIPIRA**

Sebastião Benício de Carvalho Júnior

**Orientador: Prof: Dr. Renilson Targino Dantas
Prof: Dr. Dermeval Araújo Furtado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola.

**Campina Grande – PB
Fevereiro – 2008**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

C331p

2008 Carvalho Junior, Sebastião Benicio de

Produção de forragens nativas usando água residuária e avaliação de feno de maniçoba no desempenho de frangos caipira / Sebastião Benicio de Carvalho Junior.— Campina Grande, 2008.

64 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

Referências.

Orientadores: Prof. Dr. Renilson Targino Dantas e Prof. Dr. Dermeval Araújo Furtado.

1. Composição. 2. Ganho de peso. 3. Produção de Forragens.
4. Qualidade de carcaça. I. Título.

CDU -636.085:636.588(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA



PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DO MESTRANDO

SEBASTIÃO BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR

PRODUÇÃO DE FORRAGENS NATIVAS USANDO ÁGUA RESIDUARIA E AVALIAÇÃO
DE FENO DE MANIÇOBA NO DESEMPENHO DE FRANGOS CAIPIRAS

BANCA EXAMINADORA

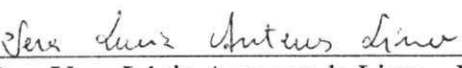
PARECER

Dr. Renilson Targino Dantas - Orientador

Dr. Dermeval Araujo Furtado - Orientador



Dra. Patrícia Emília N. Givisiez - Examinadora



Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima – Examinadora

APROVADO

APROVADO

FEVEREIRO - 2008

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

SEBASTIÃO BENÍCIO DE CARVALHO JÚNIOR – Nascido em Iguatu, no Estado do Ceará, em 09/02/1982, ingressou na vida acadêmica, no curso de Zootecnia, em 2000, na Universidade Federal da Paraíba-UFPB. Participou, enquanto estudante, de várias atividades acadêmicas, como: Exposições Agropecuárias, Congressos, Palestras, Simpósios e Cursos na Área da Produção Animal. Concluído o curso no ano de 2005, em março de 2006 entrou no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola de UFCG, tendo à frente de sua orientação os doutores Renilson Targino Dantas e Dermeval Araújo Furtado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo, a Deus, por todas as conquistas alcançadas.

A meus pais, pelo incentivo, apoio incondicional, por sempre acreditarem em mim e, sobretudo, pelo seu amor. Por todos os ensinamentos passados, pois o tudo que sou agradeço a vocês. Muito Obrigado!

A meus irmãos pela força para chegar ao fim.

A minhas tias Graça e Helena, pela confiança e torcida.

Aos meus amigos e companheiros de jornada, Helton e Emmanuel pois, apesar de pertencerem a outro programa, nossa amizade nunca mudou.

Às minhas amigas, Iracema e Joana, pela amizade, cumplicidade e paciência desde a graduação em Zootecnia.

Aos meus Amigos do EJC, Leandro, Mauricio, Clicio, Guigo, Kaliana, Guto, Luciana, Fabiano, Cleidianny, Geórgia, Gal, Dona Graça e Tadeu, pelo torcida, amizade e compreensão. Que Deus ilumine a todos.

Ao pessoal de Barra de Santa Rosa, Nilo, Da Paz, Cícero, Dalva, Hiago, Rakel, Vania, Daniel, Ramon, Rodrigo, Doraci e Ediana pelo ajuda e amizade, pois sem vocês tudo teria sido muito mais difícil.

Aos professores do Programa, por me terem conduzido de forma tranqüila.

Ao CAPES, pela bolsa de Mestrado, concedida em prol da condução da minha permanência enquanto aluno de pós-graduação.

Ao Programa de Estudos e Ações para o Semi-Árido (PEASA).

Aos professores Renilson e Dermeval, pela orientação e paciência.

À secretária do Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Rivanilda pelo ótimo atendimento.

À coordenação de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, pela oportunidade.

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS	viii
	LISTA DE FIGURAS	ix
	RESUMO	x
	ABSTRACT	xi
1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO GERAL	3
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1	SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO	4
3.2	FORRAGEM	4
3.2.1	Meios de propagação	5
3.2.1.1	Estaquia	5
3.2.1.2	Sementes	5
3.2.2	Maniçoba	6
3.2.2.1	Toxidez da maniçoba	7
3.2.2.2	Valor nutricional da maniçoba	7
3.2.3	Erva Sal	8
3.2.4	Jureminha	9
3.2.5	Flor de Seda	10
3.3	ÁGUA E SALINIDADE	11
3.4	PROCESSO DE FENAÇÃO	12
3.5	INDICES AMBIENTAIS.....	13
3.5	AVICULTURA	14
3.5.1	Avicultura no Brasil.....	16
3.5.2	Raças e linhagens	18
4	MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1	LOCALIZAÇÃO	20
4.2	PRODUÇÃO DE MUDAS	20
4.3	PLANTIO DAS MUDAS	21
4.4	CONDUÇÃO EXPERIMENTAL	21
4.5	ÁGUA USADA NO EXPERIMENTO	22
4.6	VARIAVEIS ANALISADAS PARA PRODUÇÃO DAS FORRAGENS.....	23
4.7	CONFECÇÃO DO FENO DE MANIÇOBA	23
4.8	USO DO FENO DE MANIÇOBA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES CAPIRAS	24
4.9	INSTALAÇÕES DO EXPERIMENTO	27
4.10	VARIAVEIS PRODUTIVAS ANALISADAS DAS AVES	27
4.11	VARIAVEIS AMBIENTAIS	28
4.12	DELINEAMENTO EXPETIMENTAL.....	28

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA DOS TANQUES.....	29
5.2	TAXA DE GERMINAÇÃO E BROTAÇÃO DAS MUDAS.....	29
5.3	ESTANDE FINAL DAS PLANTAS.....	30
5.4	PRODUÇÃO DE MATERIA VERDE.....	31
5.5	DADOS AMBIENTAIS.....	35
5.6	DESEMPENHO DAS AVES ALIMENTADAS COM FENO DE MANIÇOBA.....	36
6	CONCLUSÕES	41
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1	Composição percentual das rações experimentais utilizadas para frangos caipiras no período de 28 a 70 dias de idade.	25
Tabela 2	Análise da água proveniente dos tanques de piscicultura (TP) e dos tanques de carcinicultura (TC).....	29
Tabela 3	Valor médio de brotação das estacas de maniçoba, erva-sal e de germinação das sementes de jureminha e de flor-de-seda	30
Tabela 4	Número de plantas cultivadas e sobreviventes na área experimental no município de Barra de Santa Rosa, PB.....	31
Tabela 5	Produção de massa verde e percentual produzido por parte das plantas de Erva sal.....	32
Tabela 6	Média de massa verde e percentual produzido por parte das plantas de jureminha.....	33
Tabela 7	Composição química da planta inteira de erva-sal e jureminha.....	33
Tabela 8	Valores médios da composição química das partes da planta de Erva sal.....	34
Tabela 9	Valores médios dos índices ambientais nos diferentes horários.....	36
Tabela 10	Valores de matéria seca (MS), umidade (UMI), proteína bruta (PB), gordura (GOR), matéria orgânica (MO), cinza (CZ), fibra bruta (FB) e energia Bruta (EB) dos tratamentos.....	37
Tabela 11	Valores de matéria seca (MS), fibra bruta (FB), nitrogênio (N), proteína bruta (PB), cinzas (C), energia bruta (EB), energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço do nitrogênio (EMA _n) do feno de maniçoba.....	37
Tabela 12	Valores médios de consumo de ração, peso final, ganho de peso e conversão alimentar de frangos de corte tipo caipira, de acordo com os níveis de substituição de feno de maniçoba na dieta.....	38
Tabela 13	Valores médios de pesos absoluto e relativo da carcaça, coxa, sobrecoxa, peito, gordura abdominal, coração, moela e fígado de frangos de corte tipo caipira de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta.....	39
Tabela 14	Peso intestino, peso do intestino delgado e comprimento do intestino grosso de frangos de corte tipo caipira de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta	40

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Parcela de Erva Sal	22
Figura 2 Parcela de Maniçoba.....	22
Figura 3 Parcela de Jureminha.....	22
Figura 4 Parcela de Flor de seda.....	22
Figura 5 Macho e Fêmea Máster Griss Plumê.....	25
Figura 6 Macho e Fêmea Plymouth Rock Barrada.....	26
Figura 7 Macho e Fêmea Pescoço Pelado Label Rouge.....	26
Figura 8 Macho e Fêmea New Hampshire.....	26
Figura 9 Área coberta	27
Figura 10 Área não coberta.....	27

PRODUÇÃO DE FORRAGENS NATIVAS USANDO ÁGUA RESIDUÁRIA E AVALIAÇÃO DE FENO DE MANIÇOBA NO DESEMPENHO DE FRANGOS CAIPIRA

RESUMO: Objetivou-se verificar o efeito da utilização de água residuária de tanques de carcinocultura e piscicultura na irrigação de forragens nativas e o efeito da substituição parcial da ração convencional pelo feno de maniçoba, sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte tipo caipira. Os experimentos foram realizados na fazenda experimental no município de Barra de Santa Rosa. Para o teste com a água residuária, foram utilizadas a maniçoba, erva sal, jureminha e flor de seda. O início do experimento deu-se pela produção de mudas através de estaquias e sementes. Foram avaliadas as porcentagens de germinação e brotação das forragens e estande final de 6 meses das mesmas no campo. Aos seis meses, foi realizado corte na erva sal e jureminha e feita análise bromatológica da planta inteira e das partes da erva sal. Também foi realizada análise da qualidade da água usada. No desempenho com as aves, foram utilizados 192 animais de quatro linhagens com idade de 38 dias. As aves foram pesadas e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições constituídas por 16 aves (dois casais de cada linhagem). Os tratamentos consistiram na substituição de 0; 7,5 e 15% da ração basal pelo feno de maniçoba. As variáveis avaliadas foram: consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso final (PF), peso absoluto e relativo dos cortes nobres, gordura abdominal e vísceras comestíveis (coração, moela e fígado). Foi ainda realizada análise morfométrica dos intestinos delgado e grosso. Aos 80 dias de idade os animais foram todos abatidos. Para os índices de brotação e germinação, as forragens mostraram uma boa eficiência de propagação. As forragens mostraram-se bastante resistente às condições do semi-árido com bom desenvolvimento quando irrigadas com água residuária de tanques de piscicultura e carcinocultura. De acordo com os dados de composição, a planta erva sal apresentou bom potencial forrageiro quando comparado com a jureminha, mesmo sendo irrigado com água contendo alto teor de sais. A utilização de até 7,5 % de substituição da ração é uma alternativa viável, porém o uso de 15 % pode interferir na produção de carne.

Palavras-Chave: Composição, Ganho de peso, Produção de Forragens, Qualidade de carcaça.

PRODUCTION AND CONSERVATION OF NATIVE FORAGE FOR FEEDING OF TACKY BIRDS

ABSTRACT – It was aimed at to verify the effect of the residuary water use of carcinocultura tanks and fish farming in the irrigation of native forages and the effect of the partial substitution of the conventional ration for the maniçoba hays about the acting and quality of carcass of chickens of cut tacky type. The experiments formed accomplished in the experimental farm in the municipal district of Barra de Santa Rosa. For the test with the residuary water maniçoba were used, herb salt, jureminha and silk flower. I begin it of the experiment she felt for the production of seedlings through estaquias and seeds. The percentages of germination and arising of the forages (fodder plants) and final stand of 6 months of the same ones in the field. To the six months a cut was accomplished in the herb salt and jureminha and made one it bromatologic analyzes of the whole plant and of the parts of the herb salt. One was also accomplished it analyzes of the quality of the used water. In the acting with the birds, 192 animals of four lineages were used with age of 38 days. The birds had been weighed and distributed in an entirely casualized delineation, with three treatments and four repetitions constituted by 16 birds (two couples of each lineage). The treatments consisted of the substitution of 0, 7,5 and 15% of the basal ration for the maniçoba hay. The appraised variables had been : ration consumption (CR), weight gain (GP), alimentary conversion (CA), final weigh (PF), absolute and relative weigh of the noble cuts, abdominal fat and eatable visceras (heart, gizzard and liver). It was still accomplished analysis morfométrica of the small intestines and thick. To the 80 days of age the animals were all abated. For the brotação indexes it is germination, the forages showed a good propagation efficiency. The forages were shown quite resistant to the conditions of semi-arid and with a good development when irrigated with residuary water of fish farming and carcinocultura tanks. In agreement with the composition data, the plant herb salt presented a good forager potential when compared with the jureminha, same being irrigated with water containing high tenor of salts. The use of up to 7,5% of substitution of the ration is a viable alternative, where superior level can come to interfere in the meat production.

Keywords: Composition. Profit of weight. Production of Forages. Carcass quality.

PRODUÇÃO DE FORRAGENS NATIVAS USANDO ÁGUA RESIDUÁRIA E AVALIAÇÃO DE FENO DE MANIÇOBA NO DESEMPENHO DE FRANGOS CAIPIRA

1 INTRODUÇÃO

O semi-árido brasileiro abrange 80 a 90 % da área do Nordeste, no total de 90 milhões de hectares. A região é coberta por solos rasos de baixa fertilidade e caracterizada pela ocorrência da Caatinga (vegetação típica da depressão sertaneja). Os problemas básicos do semi-árido são a escassez e a irregularidade de chuvas, haja visto que ciclicamente, ocorrem estiagens prolongadas, com reflexos danosos no âmbito da economia e com custos sociais elevados.

A caatinga oferece recursos forrageiros naturais, constituídos de plantas fisiologicamente adaptadas às condições particulares desse ecossistema, com valores nutritivos e palatabilidade já consagrada. Os recursos forrageiros naturais precisam ser valorizados, tanto para cultivo em campos de produção, substituindo as áreas de roçado pela agricultura de plantas forrageiras, como para enriquecimento ou recuperação de áreas degradadas da caatinga (Pimenta Filho *et al.*, 2004).

O estudo das plantas xerófilas se reveste de importância, considerando-se que esses vegetais formam um grande grupo de espécies no Brasil e corresponde a 74,3% da área do Nordeste e 13,5% da superfície total do País. O grupo de plantas xerófilas é composto de inúmeras famílias botânicas de ervas, arbustos, árvores e cipós com diversas características. Dentre os quais se pode citar a capacidade de se adaptarem as condições áridas do nordeste, suportar baixas precipitações, apresentando uma única estação de crescimento anual, correspondente à época das chuvas. Essas plantas fornecem biomassa e servem como fonte de energia e alimento para a fauna silvestre e os animais domésticos do semi-árido (Lima, 1996).

Normalmente, as criações domésticas de galinha caipira são realizadas nas unidades agrícolas familiares, caracterizando-se pela forma de exploração extensiva, na qual não existem instalações específicas, bem como a adoção de práticas de manejo que contemplem aspectos reprodutivos, nutricionais e sanitários, o que resulta em baixos índices de fertilidade, natalidade e produtividade da criação (Albino *et al.*, 2005).

A criação de aves para a produção de carne tipo caipira é um dos segmentos da avicultura alternativa que se tem mostrado promissor, tendo em vista a fatia do mercado composta por consumidores que demandam por produtos mais saborosos.

As aves caipiras, geralmente criadas soltas, apresentam melhor qualidade da carne com menor teor de gordura, coloração da carne diferenciada (mais avermelhada) mais consistente e sabor mais encorpado.

A avicultura alternativa tem, como principal finalidade, produzir carne e ovos de forma mais natural e menos estressante. Tem grande capacidade de conversão de grãos e outros produtos de origem vegetal em carne e ovos, de grande importância para a alimentação humana, contribuindo para amenizar a carência alimentar. O ciclo de produção é rápido, proporcionando retorno em período relativamente curto e contribuindo diretamente para a fixação do homem ao campo (Oliveira & Carvalho, 2005).

A avicultura alternativa tornou-se fonte de renda alternativa para pequenos produtores, com produtos de boa qualidade, atendendo ao mercado consumidor, com baixo custo de produção e, conseqüentemente, com menor preço para o produtor.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a produção de mudas de forragens nativas usando água residuária de carcinocultura e piscicultura e analisar a viabilidade do uso de feno de maniçoba na alimentação de aves caipiras.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar a taxa de germinação, de brotação das mudas de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell Arg), erva-sal (*Atriplex nummularia*), flor de seda (*Calotropis procera*) e jureminha (*Desmanthus virgatus*) e avaliar suas características bromatológicas.
- b) Avaliar os efeitos da substituição parcial da ração convencional pelo feno de maniçoba sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte tipo caipira.
- c) Avaliar as condições ambientais no desempenho (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar) das aves.

3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

A região semi-árida nordestina caracteriza-se por sua vocação natural eminentemente pastoril, com clima quente e seco, com duas estações bem definidas, seca e chuvosa, com pluviosidade situada nas isoietas de aproximadamente 300-800 mm. Os solos apresentam sérias limitações físicas, sobretudo com relação à profundidade e capacidade de armazenamento de água. A vegetação, nativa conhecida por caatinga, é formada por comunidades com predominância de espécies lenhosas caducifólias em função do estresse hídrico na estação seca (Languidey & Carvalho Filho, 1994).

Pesquisas indicam que os valores de proteína bruta e de digestibilidade decrescem, enquanto os teores de fibra e lignina aumentam, a medida que a estação seca progride. Este decréscimo na qualidade da dieta é resultado do processo normal de maturação das forragens; assim, em razão da flutuação quantitativa e qualitativa, a caatinga, por si só, parece ser insuficiente para fornecer os requerimentos energéticos e protéicos dos animais, durante todo o ano (Araújo *et al.*, 2001).

O desenvolvimento econômico do semi-árido nordestino é totalmente dependente do incremento dos níveis de produtividade da pecuária. As condições edafoclimáticas desta região não suportam, em quase toda a área, uma economia fundamentada em agricultura constituindo-se, reconhecidamente, a pecuária, como vocação natural da região (Lima *et al.*, 2002).

3.2 FORRAGEM

A primeira preocupação para se estabelecer um campo de produção de forragem é o domínio da sua propagação; há duas formas de se multiplicar as plantas de interesse forrageiro: por semente ou por estaquia. Em qualquer uma das duas formas, existem vantagens e desvantagens, que dependem da espécie, das condições locais de produção de mudas, disponibilidade de sementes e do conhecimento do produtor, entre outros fatores (Andrade *et al.*, 2004).

3.2.1 Meios de Propagação

3.2.1.1 Estaquia

Entende-se por estaquia a técnica de propagação de determinada planta através de ramos, folhas ou raízes colocadas em um meio adequado à emissão de raízes e ao desenvolvimento da parte aérea. A estaquia é, certamente, o método mais viável de propagação vegetativa de plantas arbóreas e para forragens nativas, em virtude de proporcionar a propagação dos genótipos selecionados em menor tempo e com custos reduzidos (Pimenta Filho *et al.*, 2004).

Segundo Andrade *et al.* (2004) é ideal que a retirada dos ramos para o plantio das mudas seja realizada nas primeiras horas do dia ou à noite, período em que a planta não se encontra com deficiência hídrica, diminuindo o problema de mortalidade das estacas por desidratação

No caso das forragens nativas, como a maniçoba, recomenda-se que a produção de mudas através de estacas seja no período seco do ano, durante o qual suas reservas são mantidas à espera do período chuvoso; do contrário, a possibilidade de propagação é praticamente nula (Pimenta Filho *et al.*, 2004).

3.2.1.2 Sementes

Devido à dificuldade de se utilizar as sementes logo após a colheita, há necessidades de armazená-las. As condições de armazenamento influenciam diretamente a longevidade de semente. O armazenamento é importante na conservação de recursos genéticos, visto que, a qualidade é mantida pelo maior período de tempo possível, porém, existem, também plantas em que o período de viabilidade é muito curto, tornando inviável o seu armazenamento, caso em que se indica o plantio direto (Andrade *et al.*, 2004).

Um fator que influencia a germinação é a umidade, pois é com a absorção de água que se inicia o processo de germinação. A água influi na germinação amolecendo e favorecendo a penetração do oxigênio (Andrade *et al.*, 2004).

Uma causa que dificulta a propagação de mudas por sementes é a dormência encontrada em sementes de algumas espécies, além de diversos meios de quebra da dormência através de meios mecânicos, químicos etc.

3.2.2 Maniçoba

As plantas da caatinga têm despertado o interesse dos pesquisadores, principalmente aquelas com potencial forrageiro, uma vez que, pela sua extensão e grande diversidade de espécies vegetais, a caatinga é a principal fonte de recurso alimentar para a maioria dos rebanhos da região semi-árida nordestina.

De acordo com Duarte (1996) algumas forrageiras da caatinga podem ser utilizadas como suplemento alimentar para os animais, como a melancia forrageira, feno de guandu, feno ou silagem de maniçoba, vagem de algaroba e outras. A maniçoba tem-se mostrado excelente, seja como feno ou silagem; além disso, esta forrageira permite que se façam de dois a três cortes por ano, sendo a produtividade de 4 t/ha/ano.

A maniçoba (*Manihot glaziovii*) é uma planta pertencente à família Euphorbiaceae, do gênero *Manihot*; sua propagação pode ser feita de forma vegetativa ou por sementes; a floração ocorre no mês de setembro e a frutificação em novembro; suas folhas e extremidades verdes dos ramos são utilizadas para silagem ou fenação; com relação ao porte, trata-se de uma árvore em torno de 7 m de altura, de tronco ríxido denegrido, ramificado a partir do último terço e látex branco; seu caule é ramificado a partir de 1,50 m do solo, formando copa ampla e casca cinza-escuro; suas folhas são palmadas, ovais, glabras e verde-claro; as flores apresentam inflorescência terminal, fruto capsular globoso e as sementes são brilhantes e duras (Lima, 1996).

A maniçoba é uma planta forrageira de excelente valor nutritivo com razoável teor de proteína e com alto grau de palatabilidade, cujo uso entre os pecuaristas da região Nordeste, no entanto, é polêmico, principalmente em razão de conter o ácido cianídrico que dependendo da quantidade ingerida, pode levar os animais à morte (Soares, 1995 e Soares & Salviano, 2000).

3.2.2.1 Toxidez da Maniçoba

A maniçoba, como as demais plantas do gênero *Manihot*, apresenta em sua composição quantidades variáveis de glicosídeo cianogênico (linamarina e lotaustralina) que, ao se hidrolizarem, mediante a ação da enzima linamarase, dão origem ao ácido cianídrico (Soares, 1995).

O ácido cianídrico (HCN), responsável pela toxidez da maniçoba, resulta do desdobramento do glicosídeo cianogênico da acetona cianídrica, denominado linamarosídeo ou faseolunatosídeo (Calazans Filho & Azevedo, 1964)

O ácido cianídrico, no entanto, é eliminado em grande parte se as folhas e ramos da maniçoba forem triturados e expostos para secar ou fermentar em ambiente anaeróbico, como silos forrageiros; portanto, se a maniçoba for transformada em silagem, o HCN será reduzido a nível não tóxico (Soares, 2003).

Tewe (1991) avaliou a desintoxicação de produtos de *Manihot* para o consumo animal e concluiu que, quando a planta sofre algum dano mecânico ou fisiológico e a estrutura celular é rompida, os glicosídios intracelulares (linamarina e lotaustralina) se tornam expostos à enzima extracelular (linamarinase), produzindo glicose e acetona cianídrica; e, sob ação das enzimas α -hidroxinitrila liase e β -glucosidase, produzirá acetona e HCN. A reação pode ocorrer espontaneamente quando o pH é superior a quatro e a temperatura acima de 30° C.

O ácido cianídrico, entretanto, se volatiliza facilmente. Tewe (1991) e Ravindran (1991) salientam que, quando a planta é triturada, espalhada, revirada e submetida a murchamento ou secagem ao sol, o nível de HCN é reduzido.

3.2.2.2 Valor Nutricional da Maniçoba

A composição química é a informação básica do valor nutritivo de um alimento, todavia, este é mais dependente da digestibilidade de seus componentes químicos (Carvalho *et al.*, 1968, citados por Barros *et al.*, 1997).

Análises químicas bromatológicas de amostras de folhas e ramos tenros normalmente apresentam valores similares aos que se seguem: 20,88 % proteína bruta (PB), 8,30 % extrato etéreo (EE), 13,96 % fibra bruta (FB), 49,98 % extrato não

nitrogenado (ENN), 6,88 % cinzas (CZ) e 62,3 % digestibilidade “in vitro” (DIVMS) da matéria seca (Soares, 1995).

Barros et al. (1990 a) avaliando o feno da maniçoba, encontraram valores em porcentagens de 93,30 % MS; 7,50 % CZ; 0,78 % nitrogênio ligado ao FDA (NIDA), 12,00 % PB; 58,60 % fibra em detergente neutro (FDN); 11,30 % hemicelulose (HE) e 28,70 % celulose (CE).

Segundo Lima (1996) foram encontrados, na análise bromatológica da parte aérea da maniçoba, feita pelo laboratório do CPATSA e do IPA, valores de 95,92 % para MS; 7,52 % CZ; 88,40 % matéria orgânica (MO); 17,94 % PB; 9,48 % FB, 6,44 % EE; 2,32 % Tanino (T).

3.2.3 Erva Sal

Dentre as halófitas, a erva-sal (*Atriplex nummularia*) é uma das mais importantes devido aos seus poder de acumular sais no seu interior e de sua eliminação através das folhas (Barroso *et al.*, 2006).

Erva-sal é o nome vulgar dado, no Brasil, às plantas do gênero *Atriplex*, pertence à família Chenopodiaceae, que conta com mais de 400 espécies distribuídas em diversas regiões árias e semi-áridas do mundo (FAO, 1996). Dentre as principais espécies da família Chenopodiaceae, aproximadamente 15% interessam à produção animal, sendo a *Atriplex nummularia* uma das mais importantes como forrageira. A *Atriplex nummularia*, ou erva-sal, foi introduzida no nordeste brasileiro através da Inspeção Federal de Obras Contra as Secas, na década de 30 (Obras..., 1938).

Por ser originário de regiões áridas, o gênero *Atriplex* se vem destacando já por algumas décadas, principalmente por conseguir produzir e manter uma fitomassa abundante, mesmo em ambientes de alta aridez e salinidade, adaptando-se muito bem a regiões com precipitação ao redor de 100 a 250 mm/ano. Mais recentemente, a *Atriplex* tem se destacado sob a perspectiva de desenvolver espécies apropriadas para irrigação com água do mar (Porto *et al.*, 2001). Segundo Glenn *et al.*, (1995), 50 milhões de hectares podem ser trazidos para a produção agrícola através da irrigação com água do mar, utilizando-se espécies halófitas, em especial a *Atriplex nummularia*.

Por outro lado se sugere que a irrigação de plantas halófitas pode utilizar o subproduto de dessalinizadores, inclusive o gênero *Atriplex* (Porto et al., 2001). Além

de bem adaptadas a solos áridos e salinos, essas plantas são capazes de tolerar condições climáticas adversas, sendo utilizadas em programas de reabilitação de solos em várias regiões áridas e semi-áridas em processo de degradação ou sujeitas a desertificação (Watson, 1990; Glenn *et al.*, 1995).

O cultivo da erva sal pode ser uma alternativa viável para a região Nordeste, principalmente quando sua produção estiver atrelada à utilização dos rejeitos dos dessalinizadores de água salobra, em que o grande desafio é se desenvolver e adaptar métodos para monitorar e avaliar o impacto do cultivo de halófitas sobre processos biológicos do solo (Porto *et al.*, 2006).

3.2.4 Jureminha

A jureminha (*Desmanthus virgatus*) é um arbusto perene, com raízes lenhosas pivotantes, ramificadas, com formação de xilopódios; o caule é delgado e as folhas são bipinadas, dotadas de folíolos oblongos, enquanto a inflorescência é formada de capítulos axilares, raque pubescente, flores sésseis, cálice campanulado e membranáceo; a floração ocorre entre 90 a 120 dias após a semeadura e de 45 a 50 dias após os cortes; a vagem é digitada, linear, deiscente, bivalva, multisseminada, medindo de 4,5 a 7,0 cm de comprimento e 3,0 mm de largura (Sundararat & Nagarajan, 1963; Benthams, 1975; Burkart, 1979).

A jureminha é uma leguminosa arbustiva, perene, de larga ocorrência na região Nordeste, cuja rusticidade, agressividade e persistência permitem pastejo direto, pode ser utilizada também para formação de bancos de proteína ou em consórcio com gramíneas; por outro lado rica em minerais e proteína, não apresenta princípio tóxico para os animais (Figueiredo *et al.*, 2000a).

O valor forrageiro da jureminha é considerado semelhante ao da Leucena; suas características nutritivas permitem sugerir o emprego dessa forrageira no arraçamento do rebanho durante o período de estiagem, de forma a permitir a manutenção dos animais (Figueiredo *et al.*, 2000b).

Kharat *et al.* (1980) estudaram o valor nutritivo da jureminha e objetivaram 35,80 % MS; 18,24 % PB; 93,05 % MO; 7,02 % CZ; 53,18 % FDN e 41,55 % FDA.

Figueiredo *et al.* (2000b) estudaram a caracterização química bromatológica da jureminha no brejo paraibano e verificaram aos 395 dias de crescimento e 72 dias de

rebrotar valores de 31,79 % , 27,72 % MS; 17,00 % , 20,02 % PB; 92,52 % , 92,65 % MO; 7,47 % , 7,38 % CZ; 36,01 % , 40,28 % FDN; 28,98 % , 26,67 % FDA, respectivamente.

Guim *et al.* (2000) encontraram em estudo sobre da caracterização química e digestibilidade “*in vitro*” de forrageiras nativas do semi-árido Paraibano, valores para a jureminha, in natura de 93,93 % MO; 86,84 % MS; 28,30 % PB; 1,45 % EE; 40,38 % FB; 6,07 % CZ e 47,70 % FDA.

3.2.5 Flor-de-Seda

A flor-de-seda (*Calotropis procera*) é uma espécie vegetal distribuída geograficamente nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo; atualmente, encontra-se naturalizada, inclusive na caatinga do sertão nordestino. A produção de fitomassa de flor-de-seda em função da circunferência do caule e de espaçamentos pode ser obtida até 103.160 kg/corte (Oliveira, 2002).

A flor de seda é um arbusto sempre verde e abundante nas regiões áridas, podendo apresentar os seguintes resultados: 94,62% de matéria seca e 19,46% de proteína bruta e 72 e 68 % de digestibilidade para matéria seca e matéria orgânica, respectivamente (Andrade, 2002).

Estudando o cultivo da flor de seda, Lima *et al.* (2002) avaliaram diferentes espaçamentos em solos aluvionais e obtiveram rendimentos da ordem de 1 a 3 t/MS/ha/corte aos 70 e 135 dias, teores de PB de 16 a 22% e de MS de 10 a 15%, nos espaçamentos de 1,0 x 0,5m e 1,0 x 1,0m, com apenas 150 mm de precipitação.

Oliveira (2002) estimou a produção de fitomassa da flor de seda em função da circunferência do caule e de espaçamentos e obtiveram os seguintes resultados: nos espaçamentos de 0,5 x 0,5; 1,0 x 0,5 e 1,0 x 1,0 m, respectivamente, 26,0 a 49,4; 13,0 a 24,7 e 6,5 a 12,3 t/ha de biomassa, com cortes a 10 cm de altura do solo.

Vaz *et al.* (1998) verificaram, ao determinar a composição química de fenos de *Calotropis procera*, valores de 29,5% de FDN, 21,0% de FDA, 8,5% de hemicelulose, 11,1% de celulose e 21,2% de PB; já Oliveira (2002) encontrou percentuais de 14,3; 14,0; 31,5 e 18,2%, respectivamente, para PB, MM, FDN e FDA.

Fall (1991) obteve valores de 72% para a digestibilidade da MS das folhas de flor de seda. Vaz *et al.* (1998) melhoraram o consumo e a digestibilidade da MS e PB de

uma dieta para caprinos, com a inclusão de até 60% do feno de flor-de-seda, em substituição ao feno de coast cross. Abbas *et al.* (1992), citados por Silva (2001), afirmam que as folhas secas dessa espécie podem ser usadas na alimentação de caprinos sem exceder 0,5 kg/dia, ou misturadas a feno de outras forrageiras, em até 50% do consumido.

Melo *et al.* (2001) realizaram estudos fitoquímicos da utilização da flor-de-seda na alimentação de caprinos, com até 60% de participação na dieta, pelo tempo de 40 dias consecutivos, avaliando os efeitos clínicos e bioquímicos séricos. Confirmando o potencial forrageiro da espécie, esses autores concluíram que a ingestão, na forma de feno, por caprinos adultos, não produziu alterações clínicas nem enzimáticas séricas.

3.3 ÁGUA E SALINIDADE

Os problemas de poluição das águas são, em sua maioria, caracterizados pelo crescimento urbano, rural e industrial mal planejado (Porréca, 1998). Bastos & Mara (1992) salientam que a disposição de dejetos no solo vem ganhando espaço em razão de apresentar pelo menos três vantagens: o tratamento do dejetos, o fornecimento de água e a disponibilidade de nutrientes. Esse mesmo raciocínio aplica-se também às águas residuárias, segundo Ali (1987) e Hamoda & Al-Awabi (1996), quando afirmam que essas águas podem ser utilizadas na irrigação, principalmente em regiões semi-áridas, desde que se tenha conhecimento específico do seu grau de perigo à saúde e ao ambiente.

A escassez de água, seja quantitativa ou qualitativa, tem sido uma constante preocupação ao longo da História da humanidade porém, a partir da última década do século XX, este problema ficou mais evidenciado devido ao crescimento populacional, à melhoria das condições de vida, o que demanda mais água, e à importância que os meios de comunicação têm dado ao tema, permitindo sua divulgação em todos os âmbitos (Juan, 2000).

No semi-árido brasileiro é crescente o uso de dessalinização de água salobra, proveniente de poços perfurados no cristalino, com o objetivo de garantir água potável para as populações atingidas pelos efeitos da seca. O método usado para este fim tem sido, predominantemente, o processo de Osmose Inversa (OI). Todavia, tal procedimento poderá trazer impactos ambientais severos por conta da produção do

rejeito, isto é, água com elevado teor de sais gerado durante o processo de dessalinização. A depender do equipamento de dessalinização usado e da qualidade da água do poço, a quantidade de rejeito gerado é da ordem de 30 a 70% do total de água salobra que passa pelo equipamento. A deposição deste rejeito poderá trazer, em curto espaço de tempo, sérios problemas para as comunidades que se estão beneficiando desta tecnologia, como mostram os dados gerados por Porto *et al.* (1999).

Com base no número de dessalinizadores existentes nessa região, estimado em 400 equipamentos, grande volume de rejeito está sendo gerado no semi-árido brasileiro; por outro lado, quase na totalidade dos casos o rejeito não está recebendo tratamento algum e vem sendo despejado no solo, propiciando alto acúmulo de sais nas camadas superficiais do terreno (Porto *et al.*, 2001).

3.4 PROCESSO DE FENAÇÃO

O feno é produzido a partir de forragens verdes desidratadas, com menos de 15% de umidade, o que permite que seja armazenado, desde que feito adequadamente, sem deterioração de seus princípios nutritivos (Figueiredo *et al.*, 2000a).

Mickenhagen (1996) afirma que se deve procurar manter o valor nutritivo original da forrageira. Retirando-se a água da forragem, ela pode ser armazenada durante muito tempo, sem comprometimento da qualidade. Em condições econômicas, o feno de gramíneas pode ser feito no próprio campo usando-se, para desidratação, apenas a energia do sol e do vento.

A fenação não é somente um processo simples e econômico, mas também recomendável, haja visto que oferece algumas vantagens, tais como a possibilidade de armazenar por um longo período, sem grandes prejuízos de nutrientes; sua execução não apresenta dificuldades que impeçam o pequeno criador de realizá-la com o emprego de recursos manuais, ao passo que o grande criador pode fazê-la em larga escala com o auxílio da mecanização. O armazenamento do feno é muito flexível, porque pode ser feito em fenis, medas ou depósitos, neste caso quando enfardado. A distribuição é simples, pois pode ser feita no cocho, podendo também ser consumido diretamente quando produzido em medas (Figueiredo *et al.*, 2000a).

Para produzir feno de boa qualidade é preciso utilizar plantas com alto valor nutritivo e que apresentem características adequadas para a fenação, em que uma das

principais características da planta para fenação é a facilidade de desidratação, a qual está relacionada a diversos fatores da planta, tais como espessura da cutícula, diâmetro e comprimento do colmo, relação folha/colmo, etc., além dos fatores climáticos e de manejo. Ainda o mesmo autor afirma que o processo de fenação envolve a remoção de grande quantidade de água da planta, fazendo com que o produto obtido final, feno, se conserve durante longo período de tempo. De modo geral, uma forrageira durante a fase de crescimento vegetativo, em condições normais de umidade no solo, apresenta 75 a 85% de água (15 a 25% de matéria seca); durante a fase de floração, cerca de 65 a 75% de água e na fase de sementes maduras, cerca de 55% (Pimenta Filho *et al.*, 2004).

3.5 ÍNDICES AMBIENTAIS

Em climas tropicais e subtropicais, a exemplo do Brasil, os elevados valores de temperatura e umidade relativa do ar se encontram entre os principais fatores que interferem negativamente nesta atividade (Tinôco, 1998). Dentre os fatores do ambiente, os térmicos são os que afetam mais diretamente a ave, pois comprometem sua função vital mais importante, que é a manutenção de sua homeotermia (Baêta & Souza, 1997). Se essas condições estão próximas das ideais, é grande a probabilidade de se obter alta produtividade.

Em climas tropicais e subtropicais os valores de temperatura e umidade relativa do ar são restritivos ao desenvolvimento, à produção e à reprodução dos animais (Oliveira *et al.*, 1995). Este fato é comprovado sobretudo na avicultura, sendo que a habilidade apresentada pelas aves na troca térmica com o ambiente é bastante afetada pelas instalações. Como os galpões avícolas brasileiros não são termicamente isolados, as amplitudes críticas de temperatura e umidade externas são imediatamente transferidas para o seu interior, podendo provocar altos índices de mortalidade (Nacas *et al.*, 1995).

Considerando-se que a temperatura interna das aves oscila entre 40-41 °C, a temperatura ambiente indicada para frango de corte, poedeiras e matrizes, segundo Ferreira (2005), poderá oscilar entre 15 e 28 °C, sendo que nos primeiros dias de vida a temperatura deve ficar entre 33 a 34 °C, dependendo da umidade relativa do ar, que pode variar de 40 a 80%.

De acordo com Molina (1992) as linhagens de matrizes de corte são menos tolerantes ao calor que as linhagens de postura, havendo uma correlação negativa com o

peso corporal devido a qual as matrizes pesadas são mais afetadas pelas altas temperaturas. Altas temperaturas, além de provocar redução no desempenho das aves, induzem a uma hiperventilação dos pulmões durante a respiração, com perda excessiva de dióxido de carbono do sangue, fator importante na formação do carbonato de cálcio para a casca.

A capacidade das aves de dissipar calor diminui a medida em que a temperatura ambiente e a umidade relativa se elevam acima da zona de termoneutralidade; como resultado, a temperatura corporal da ave sobe e logo surgem os sintomas do estresse calórico, a redução de consumo alimentar diminui os substratos metabólicos ou combustíveis disponíveis para o metabolismo reduzindo, desta forma, a produção de calor (Teeter & Belay, 1993).

A zona de termoneutralidade está relacionada a um ambiente térmico ideal, na qual as aves encontram condições perfeitas para expressar suas melhores características produtivas. Baêta & Souza (1997) e Tinôco (2001) consideram o ambiente confortável com temperaturas entre 18 e 28 °C e umidade relativa entre 50 e 70%.

3.6 AVICULTURA

O Brasil é, hoje, o segundo maior produtor e exportador de carne de frango, haja visto que produziu em 2007, 10,390 milhões de toneladas e se encontram mais de 11% acima dos (quase) 9,326 milhões de toneladas produzidos nos 12 meses imediatamente anteriores. Do total produzido, o país exportou 299,9 mil/ton em dezembro de 2007, cujo consumo interno per capita de frango chegou, nesse ano, a 34 quilos. Segundo estimativas da APINCO, em janeiro passado foram produzidas no Brasil 914.036 toneladas de carne de frango, volume 10,26% superior ao registrado um ano antes, em janeiro de 2007 (APINCO, 2008).

A avicultura tem apresentado avanços extraordinários nas últimas décadas. O progresso, em termos de genética, sanidade, nutrição e manejo, proporcionou ganhos que a tornaram uma atividade altamente competitiva no mercado de proteína de origem animal (Gessulli, 1999; Vercoe *et al.*, 2000).

A criação de aves caipiras é, hoje, uma atividade absolutamente rentável, desde que administrada sob rigoroso controle dos conceitos sustentabilidade e integração. A atividade apresenta alternativa de produção de carne e ovos, direcionada a um mercado

cada vez mais exigente, em termos de qualidade. As tecnologias de produção adquirem mais importância na medida em que as exigências de conservação do meio ambiente são incorporadas aos processos produtivos que, além de terem alcance social, tendem a se tornar um componente de competitividade dos produtos no mercado (Oliveira & Carvalho, 2005).

A globalização da economia provocou a exclusão de pequenos criadores, ao atingir o setor; contudo, a implantação de tecnologias na criação intensiva, a utilização de insumos e antibiótico na alimentação, ração de origem animal e práticas modernas, têm contribuído para novas perspectivas para a avicultura de corte devido à forte demanda do produto oriundo de criação que garanta a qualidade do produto (alimento sem promotores de crescimento ou antibióticos e sem ingredientes de origem animal) tal como o bem estar animal durante o confinamento, o que fez com que pequenos criadores conseguissem voltar ao mercado agregando valores ao seu produto (Figueiredo et al, 2001a).

Aumentar as oportunidades do pequeno produtor rural de base familiar para ingressar no mercado de produtos diferenciados, que só tende a aumentar, é perfeitamente viável através de pequenos investimentos em sua propriedade por meio de adaptações em instalações que não estejam sendo usadas, muitas vezes financiáveis através de linhas de crédito para produtores de baixa renda (Oliveira & Carvalho, 2005).

A produção alternativa de frangos de corte tornou-se uma atividade relevante para pequenos produtores de diferentes regiões do Brasil, tanto para sua subsistência nas propriedades rurais como para produção comercial (Sousa, 2007).

O regime de confinamento causa estresse intenso (Jones & Mills, 1999) e tem, como consequência, respostas fisiológicas e comportamentais dos animais (Dawkins, 1999; Marin *et al.*, 2001), podendo causar sérios problemas sanitário, produtividade e no bem-estar (Mendl, 1999; Abeyesinghe *et al.*, 2001; Hall, 2001); por esses motivos, o sistema em que a ave permanece confinada durante todo o período de criação vem dando espaço ao sistema semi-intensivo, o qual, informalmente conhecido como "tipo caipira", permite que as aves tenham livre acesso a áreas de pastejo, resultando em diferenças particulares na qualidade da sua carne quando comparada com a das aves criadas confinadas.

Conforme Silva & Nakano (1998), essas diferenças ocorrem em virtude, principalmente, da ingestão, pela ave, de pasto, verduras, insetos, larvas, minhocas etc, que são abundantes no sistema semi-intensivo de criação e, em assim sendo,

consumidores mais exigentes preferem a carne de aves criadas semi-confinadas por possuir sabor mais "natural" que a carne de aves criadas totalmente confinadas. É conferida às aves, resistência às doenças e se modifica a qualidade de seus produtos (carcaça com pele avermelhada e ovos com gema de pigmentação mais acentuada).

A produção e a qualidade estão ligadas ao bem-estar do animal (Blokhuys *et al.*, 2000). Portanto, os sistemas de criação devem evoluir para atender às necessidades dos consumidores (Verbeke & Viane, 2000; Vercoe *et al.*, 2000).

De acordo com Dawkins (1999), plantéis em que animais não ficam doentes, não morrem, não sofrem injúrias ou deformações, provavelmente não têm seu bem-estar afetado, mas é imprescindível a avaliação do ambiente de criação para garantir a economicidade do sistema. As condições ambientais afetam diretamente o comportamento animal e a temperatura, umidade relativa e radiação solar são importantes indicadores da qualidade do ambiente para o animal (Bockisch *et al.*, 1999) por serem agentes estressores (Furlan *et al.*, 1999).

O manejo semi-intensivo proporciona condições que aumentam o bem-estar das aves, reduzem os custos de produção e se aproveita de vários tipos de vegetais, tendo influência positiva sobre as condições fisiológicas e de desempenho, por outro lado, a criação intensiva, em que as aves eram totalmente confinadas dentro dos galpões, foi de suma importância para o desenvolvimento da criação industrial de frangos, necessitando de um monitoramento das condições dos principais fatores que interferem na produção industrial (Oliveira & Carvalho 2005).

3.6.1 Avicultura no Brasil

Os primeiros relatos da presença de galinha caipira no Brasil são do período colonial e, segundo carta enviada ao rei de Portugal, houve descrição do espanto dos indígenas brasileiros ao primeiro contato com esta ave em uma nau da esquadra de Pedro Álvares Cabral. Em viagens posteriores, diversos navegantes relataram a presença desse tipo de galinha, já disseminada pela costa brasileira (Quinhentos..., 2001).

Com a evolução, a produção avícola atingiu índices de competitividade mundiais, ficando na segunda posição no segmento, atrás apenas dos Estados Unidos (Toledo, 2001).

A década de 1960, principalmente na região Sul do Brasil, marca o início da industrialização de sistema de produção de aves no Brasil, com tecnologia adquirida na Europa e a implantação de técnicas de produção em escala industrial. Paralela à expansão da produção de grãos no país, deu-se também da produção industrial de frangos de corte, pois seu custo referente à ração foi reduzido consideravelmente (Coelho & Borges, 2002).

A redução deste custo se deve ao fato de grande oferta dos subprodutos vegetal provenientes principalmente da soja e milho, como o farelo de soja, com alto teor de proteína e, sobretudo, a solubilidade desta proteína, que fica nos índices de 85%, servindo como importante fonte protéica de alta qualidade (Coelho & Borges, 2002).

Em contraste com o crescimento da produção está ocorrendo uma mudança de conceitos dos consumidores, em que animais arraçoados com produtos de origem animal ou criado com o uso indiscriminado de aditivos químicos, tendem a ser cada vez mais recusados fortalecendo, assim, movimentos de diferenciação de produtos, os quais já são muito fortes no exterior, graças ao episódio da Encefalopatia Espongiforme Bovina (Jaenish, 2000).

Entre esses movimentos se encontra a produção alternativa de frangos, que visa reproduzir ao máximo as condições naturais de vida da ave. O sistema de produção de frangos tipo Colonial/Caipira, conhecido na Europa como Sistema de Produção Label Rouge, busca produzir alimentos saudáveis, de elevado valor nutricional e isentos de contaminantes, preservando a biodiversidade em que se insere o sistema produtivo; para tanto, é necessário adotar práticas de produção menos agressivas que otimizem o uso de recursos naturais, tendo por objetivo a auto-sustentação (Figueiredo *et al.*, 2001).

Metodologias de controle de qualidade de pontos críticos (HACCP - "Hazard Analysis and Critical Control Points") são de domínio da maioria das empresas do segmento restando estabelecer-se, junto à rede de produção, um sistema de rastreabilidade total, sendo que a falta de padronização dos produtos será também um desafio para os próximos anos de desenvolvimento da avicultura caipira e orgânica (Zanusso & Dionello, 2003).

Neste contexto se criou uma associação de produtores de aves, denominada AVAL - Associação de Avicultura Alternativa, que visa estabelecer, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, as normas que definam critérios para a produção, abate, controle laboratorial e processo de certificação de frangos de corte criados sem a utilização de determinados ingredientes (antibióticos, anticoccidianos,

promotores de crescimento, quimioterápicos e produtos de origem animal) (MAPA, 1999).

3.6.2 Raças e linhagens

As criações no sistema caipira podem ser realizadas com aves de diversas origens, em que o criador poderá optar em criar aves de raças puras, cruzamentos entre raças puras, cruzamentos de galo de raça pura com galinhas sem raça definida ou ainda utilizar as aves industriais que apresentam alta produção; no último caso, somam-se, os melhores índices de produção das aves com as características desejáveis dos produtos caipiras.

As principais aves utilizadas em criação alternativa no Brasil se incluem o frango Colonial 041 (EMBRAPA-CNPQA), Caipirinha da ESALQ (USP), Paraíso Pedrês (Fazenda Aves do Paraíso), Frango Carijó (Plymouth Rock Barrada) e algumas linhagens importadas da França (HUBBARD-ISA e SASSO), sendo as linhagens de pescoço pelado as mais utilizadas em função de sua maior adaptabilidade ao clima tropical e até mesmo por uma questão de “marketing”.

De acordo com Albino *et al.* (2005), as aves mais indicadas no sistema alternativo de criação são aquelas de pele amarela, plumagem colorida e boa adaptação para serem criadas no piso; as aves de pele e de plumagem branca não apresentam boa aceitação no mercado consumidor de aves caipiras.

As raças caipiras Plymouth Rock Branca e Plymouth Rock Barrada (carijó) possuem crista serra, enquanto os brincos e as barbelas são vermelho-brilhantes; são bastante resistentes em condições de solo encharcado (AVIFRAN, 2008).

As aves Plymouth Rock Branca (Máster Griss Plumê) foram muito utilizadas nos primeiros cruzamentos para produção de frangos de corte; atualmente, servem de material básico na formação de muitas linhas cruzadas; a maioria das linhas originais dos frangos de corte era de empenamento tardio, uma desvantagem para a produção de frangos de qualidade; hoje, a maioria das linhas disponíveis é de empenamento rápido; são aves de grande porte destinadas ao criatório semi-intensivo (galpão e a campo), atingindo o peso padrão de 2.200g entre 56 a 68 dias. Apresenta excelentes conversão alimentar, 2,24kg de ração para 1 kg de carne e podem ser comercializadas tanto vivas quanto abatidas (AVIFRAN, 2008).

As aves da variedade Plymouth Rock Barrada apresentam pena com barras brancas e pretas no sentido transversal, o que lhe oferece uma aparência cinzenta; o gene barrado, ligado ao sexo, através de sua dosagem de melanina resulta em diferenças entre os sexos; as fêmeas mostram manchas brancas menores e menos irregulares na cabeça e, geralmente, são mais escuras na penugem e na canela que os machos; além disso, a pigmentação preta nos dedos das fêmeas, ao contrário dos dedos dos machos, cessa abruptamente deixando a porção distal de cada dedo amarela, em contraste, os machos apresentam manchas brancas mais irregulares na cabeça e falta de contraste na abrupta mudança de coloração preta/não preta dos pés (AVIFRAN, 2008).

No frango caipira pescoço pelado Label Rouge, os machos se mostram muitos ativos, expondo um conjunto de crista e barbela de cor vermelho sangue, de tamanho avantajado, o que os torna facilmente reconhecíveis; destacam-se pela rusticidade impressionante, sendo criada em todos os continentes, com fácil manejo e alimentação de baixo custo, aliadas a alimentos naturais disponíveis em todas as propriedades rurais; são destinados a criatório extensivo (a campo), o crescimento é gradual, com o objetivo de atingir a maturidade, resultando em carne com qualidade de textura, menos teor de gordura, e sabor inconfundível; são próprios para venda, abatidos, atingindo o peso padrão de 2.200g, entre 90 e 100 dias (AVIFRAN, 2008).

As aves caipiras da raça New Hampshire (plumagem vermelho – brilhante) são exemplares que apresentam pena vermelha escura, crista e barbela grandes, canelas finas e compridas, adaptadas ao criatório natural (Orgânico); trata-se de aves próprias para venda, viva em feiras, pois se destacam pela beleza de plumagem; destinam-se ao criatório semi-intensivo (galpão e a campo), com crescimento progressivo e atingem o peso padrão para abate de 2.200g entre 70 e 80 dias (AVIFRAN, 2008).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO

O experimento foi realizado na fazenda experimental de Barra de Santa Rosa, no município de Barra de Santa Rosa, PB, região do semi-árido paraibano, entre as coordenadas 6°43'12" de Latitude sul e 36°3'39" de Longitude Oeste, pertencente ao PEASA – Programa de Estudos e Ações para o Semi-Árido, vinculada à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba. Entre várias atividades desenvolvidas se destaca a criação de camarão e peixes em tanques, com água abastecida por um poço e pela água proveniente do rejeito de um dessalinizador, instalado na área do projeto. Pela classificação de Koppen (1936), o tipo climático da região é Bsh, semi-árido quente, com chuvas de verão/outono, e precipitação média em torno de 400 mm anuais.

4.2 PRODUÇÃO DAS MUDAS

Inicialmente foram produzidas as mudas, sendo que as de maniçoba e erva-sal foram plantadas por estaquia, em que as estacas foram coletadas na época do ano (setembro/outubro) em que a escassez de água é elevada, utilizando-se falcões de tesouras de poda higienizadas com uma solução de água sanitária, cada estaca possuía no mínimo 5 gemas, das quais três eram fincadas no interior dos sacos de polietileno com terra, sendo uma estaca por saco, enquanto as mudas de jureminha e flor de seda foram obtidas através de sementes. No caso específico da jureminha, as sementes foram submetidas ao tratamento de quebra de dormência com a utilização de água quente (temperatura média de 80 a 90 °C) e escarificação, plantando-se três sementes de cada saco de uma única espécie; as mudas foram plantadas em sacos de polietileno com dimensões de 13 cm de diâmetro e 22 cm de altura; o substrato utilizado no enchimento dos sacos foi uma mistura de terra de subsolo e esterco bovino curtido na proporção de 2:1.

Obtiveram as estacas e sementes para a confecção das mudas de maniçoba, jureminha e flor de seda, na Estação Experimental de São João do Cariri, pertencente à

Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e as estacas de erva-sal foram colhidas na fazenda experimental de Barra de Santa Rosa; as mudas ficaram em ambiente sombreado com árvores e sombrite e foram irrigadas a cada dois dias, utilizando-se água proveniente dos tanques de piscicultura e carcinicultura. Foram realizados os tratamentos culturais, e se aplicou de veneno para combate ao ataque de formigas e lagartas.

4.3 PLANTIO DAS MUDAS

Após 60 dias do plantio das mudas, analisaram-se as taxas de germinação das sementes de jureminha e flor de seda e taxas de brotação das estacas de maniçoba e erva-sal, quando estas foram transplantadas para o local definitivo; para a implantação da área experimental realizaram-se a limpeza, o destocamento do terreno e o preparo do solo; as forrageiras foram plantadas em 24 parcelas (6 repetições cada espécie), a área de cada parcela experimental foi de 6 x 5 m, com espaçamento entre parcelas de 2 m; cada parcela se composta por 6 linhas, com 5 plantas em cada linha, cujo espaçamento entre linhas e entre plantas era de 1,0 m; a cova em que foram colocadas as mudas possuíam uma profundidade média de 50 por 40 cm de diâmetro.

4.4 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

As parcelas foram irrigadas duas vezes por semana, pelo sistema de inundação, sempre no período da manhã, com água proveniente de tanques de piscicultura e carcinicultura. Análises periódicas da água utilizada foram realizadas, em razão da mudança provocada pelos fatores físicos, químicos e biológicos da criação dos peixes e camarões.

As figuras a seguir mostram as parcelas de erva sal (Figura 1), maniçoba (Figura 2), jureminha (Figura 3) e flor de seda (Figura 4) plantadas no campo, onde eram irrigadas com água residuária proveniente de tanques de piscicultura e carcinicultura.



Figura 1: Parcela de Erva sal



Figura 2: Parcela de Maniçoba



Figura 3: Parcela de Jureminha



Figura 4: Parcela de Flor de seda

4.5 ÁGUA USADA NO EXPERIMENTO

Após sessenta dias de plantio, foi realizada uma análise do índice de plantas sobreviventes na área experimental, a fim de analisar a capacidade dessas forrageiras suportarem a irrigação com águas residuais e salinas.

A água utilizada na irrigação de mudas proveniente de tanques de carcinocultura e piscicultura cuja origem e o rejeito de dessalinizadores se localizavam na área do projeto.

Realizaram-se análises periódicas da água utilizada em razão da mudança provocada pelos fatores físicos, químicos e biológicos da criação dos peixes e camarões.

Foram realizadas análise químicas da água por meio da metodologia apresentada por EMBRAPA (1997) para verificar se são adequadas para irrigação.

4.6 VARIÁVEIS ANALIZADAS PARA PRODUÇÃO DAS FORRAGENS

O estudo do desenvolvimento das forrageiras foi realizada aos seis meses de idade, afim de se analisar sua produção e composição química, e o corte de três plantas em cada parcela experimental, com a retirada de todo o material da parte aérea da planta, a uma altura superior a 50 cm; esta etapa foi realizada apenas com o erva-sal e a jureminha, já que tinham desenvolvimento suficiente; para o caso da erva-sal, o material colhido de cada planta foi classificado como lenha, caule, ramos e folhas; como caule, foi considerado-se todo o material lenhoso com diâmetro máximo medindo cerca de 8,0 mm e, como lenha, todo o material lenhoso superior a este; por fim, foi denominado-se material forrageiro o conjunto de caule, ramos e folhas; em seguida, uma amostra de cada parte foi retirada para análise bromatológica; no caso da jureminha, realizou-se a análise da planta inteira, em razão da impossibilidade de se dividir a planta em partes.

As análises bromatológicas realizadas foram de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), cinza (CZ), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB) conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

4.7 CONFECÇÃO DO FENO DE MANIÇOBA

O feno de maniçoba foi confeccionado com vista a se analisar sua composição bromatológica e posterior utilização na alimentação de aves caipiras; para a confecção do feno, o material foi colhido nas áreas próximas à fazenda experimental, que estavam em processo de floração; após colheita no campo, a forragem passou por um processo mecânico de picagem em uma forrageira e, em seguida, foi exposta ao sol pelo período de 48 horas, até atingir ponto de feno; durante a secagem o material foi revirado a cada meia hora, com o objetivo de acelerar o processo, uma vez que as camadas de baixo eram mais úmidas; depois, o feno foi ensacado e armazenado. Da análise de composição do realizada no feno de maniçoba se incluiu a matéria seca (MS), umidade (UMI), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), energia bruta (EB), realizada no Laboratório de Análise de Alimento do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia, PB.

4.8 USO DO FENO DE MANIÇOBA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES CAIPIRAS

Os animais utilizados neste experimento foram adquiridos com um dia de idade, provenientes da empresa AVIFRAN; os quais foram vacinados contra Boubá aviária e New Castle, no período compreendido de o 1º a 37º dias de vida (período pré-experimental), mantidos em regime intensivo, recebendo água e ração inicial à vontade. O programa de luz utilizado foi o contínuo, com iluminação de 24 horas (natural + artificial) durante a fase pré-experimental.

Para avaliar o valor nutritivo do feno de maniçoba realizou-se um ensaio experimental de desempenho com galinhas caipiras, utilizando-se 192 aves de quatro linhagens diferentes: Máster Griss Plumê (Figura 5), Plymouth Rock Barrada (Figura 6), pescoço pelado Label Rouge (Figura 7) e a New Hampshire (Figura 8), as aves tinham 38 dias de vida e peso inicial médio de 852,6 g; o período experimental foi de 42 dias, entre os dias 20 de junho a 01 de agosto de 2007; os animais foram distribuídos em três tratamentos e quatro repetições, em que cada tratamento consistiu na inclusão de 0,0, 7,5 e 15,0% de feno de maniçoba na ração comercial e cada parcela (repetição) foi constituída de 16 aves (dois casais de cada linhagem), recebendo água e ração à vontade.

Realizou-se análise para obtenção dos valores médios da matéria seca (MS), umidade (UMI), proteína bruta (PB), gordura (GOR), matéria orgânica (MO), cinzas (CZ), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB) da ração basal e as rações com a inclusão de 7,5 e 15% de feno de maniçoba, utilizadas no experimento, análise para obtenção dos valores médios da matéria seca (MS), umidade (UMI), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), cinzas (C), matéria orgânica (MO), energia bruta (EB) do feno de maniçoba.

A ração basal (Tabela 1) foi formulada de acordo com as recomendações de Rostagno *et al.* (2005).

Tabela 1. Composição percentual das rações experimentais utilizadas para frangos caipiras no período de 28 a 70 dias de idade.

Ingredientes	28 a 42 dias	43 a 70 dias
Milho	65,212	68,316
Farelo de soja	29,038	23,907
Fosf. Bicálcico	1,614	1,292
Óleo de soja	2,152	3,000
Calcário	0,940	0,684
Sal comum	0,385	0,354
Metionina	0,217	0,102
Lisina	0,237	0,098
Premix mineral ¹	0,050	0,050
Premix vitamínico ²	0,025	0,025
Cloreto de Colina	0,070	0,070
Inerte ³	0,060	2,104
Total	100,00	100,00
Composição (%)		
MS	87,93	88,11
EM (kcal/kg)	3,100	3,150
PB	19,3	17,0
Fibra Bruta	2,990	2,746
Cálcio	0,873	0,680
Fósf. Disponível	0,406	0,339
Potássio	0,729	0,644
Sódio	0,192	0,177
Lisina	1,050	0,819
Met+Cist	0,749	0,589
Treonina	0,634	0,562
Triptofano	0,205	0,176

¹Composição básica do produto por kg : 0,25 mg de Selênio, 106 mg de Manganês; 100 mg de Ferro; 20 mg de Cobre; 2 mg de Cobalto; 2 mg de Iodo e excipiente q.s.p. 1.000 g.; ²Composição básica do produto por kg Níveis de suplementação de vitaminas, minerais e aditivos por kg/ração): 10.000 UI de Vit. A; 2.000 UI de Vit. D₃; 30 UI de Vit. E; 2 mg de Vit. B₁; 3 mg de Vit B₆; 12 mg de Ac. Pantotênico; 0,1 g de Biotina; 3 mg de Vit. K₃; 1 mg de Ácido fólico; 50 mg de Ácido nicotínico; 0,015 mg de Vit. B₁₂.; ³Inerte = areia lavada

⁴Valores calculados com base nos dados descritos por Rostagno et al. 2005

Apresentam-se, em seguida, estão as fotos das linhagens utilizadas no desempenho utilizando-se o feno de maniçoba.



Figura 5: Macho e Fêmea Máster Griss Plumê



Figura 6: Macho e Fêmea Plymouth Rock Barrada



Figura 7: Macho e Fêmea Pesçoço Pelado Label Rouge



Figura 8: Macho e Fêmea New Hampshire

4.9 INSTALAÇÕES DO EXPERIMENTO

Durante o experimento o sistema adotado foi o semi-intensivo cujas aves foram alojadas em piquetes de tela de arame, com 1,8 m de altura, 12,5 m de comprimento e 2,5 m de largura, possuindo uma área de alvenaria, com cobertura de telha de cerâmica e equipada com comedouro e bebedouro do tipo calha (Figura 9) além de uma área aberta onde as aves tinham acesso a terra e algumas vegetações existente no local (Figura 10), com orientação leste/oeste e se utilizando apenas iluminação natural, ou seja, sem iluminação à noite.



Figura 9: Área coberta



Figura 10: Área não coberta

4.10 VARIÁVEIS PRODUTIVAS ANALISADAS DAS AVES

As variáveis produtivas avaliadas foram: o consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, peso dos cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito), rendimento de carcaça, gordura abdominal, vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) e intestinos; o restante de carcaça (costela, asas e pés) foi descartado da pesquisa, não havendo pesagem dessas partes.

Determinou-se o consumo de ração foi determinado pela diferença entre a ração fornecida e as sobras de ração no comedouro, no final do período experimental. As aves foram pesadas para determinação do ganho de peso, pela diferença do peso final e peso inicial das aves; por fim, a conversão alimentar foi calculada pela relação do consumo de ração: ganho de peso.

Para a análise de carcaça foram abatidas todas as aves, cujos animais foram transportados de Barra de Santa Rosa para o Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da UFPB; antes de serem transportados todos os animais foram identificados, através de fitas numeradas nas pernas; o transporte ocorreu 24 horas antes do seu abate; ao chegarem ao setor de avicultura, as aves foram alojadas em boxes coletivos e, antes do abate, permaneceram 8 horas em jejum; por oito horas. As aves foram abatidas por sangria no pescoço, depenadas e posteriormente foram feitas análises de rendimento de carcaça; para esta se considerou o peso da carcaça limpa em relação ao peso vivo após jejum. Os pesos relativos dos órgãos foram calculados em relação ao peso da carcaça eviscerada (com pés e cabeça). Fez-se o rendimento de cortes (peito, coxa, sobrecoxa), gordura abdominal e vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) em relação ao peso da carcaça eviscerada.

4.11 VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Também foram analisadas as variáveis ambientais obtidas através da coleta da temperatura do bulbo seco (ts), temperatura do bulbo úmido (tu), umidade relativa do ar (UR) e o índice de temperatura e umidade (ITU). Os índices meteorológicos foram coletadas às 8, 12 e 16 horas; posse dos índices meteorológicos, calculou-se o ITU, conforme a fórmula proposta por Baêta & Souza (1997).

$$ITU = 0,72 (ts + tu) + 40,6 \quad (1)$$

Em que ts é a temperatura de bulbo seco e tu e a temperatura de bulbo úmido, ambos expressos em graus Celsius.

4.12 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

O delineamento experimental utilizado para o desempenho com as aves foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (inclusão de 0,0, 7,5 e 15,0% de feno de maniçoba na ração comercial) e quatro repetições, utilizando-se de 16 aves por repetição (dois casais de cada linhagem); as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAS, através do teste Tukey ($P > 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA DOS TANQUES

A composição química da água proveniente dos tanques de piscicultura (TP) e dos tanques de carcinicultura (TC) está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Análise da água proveniente dos tanques de piscicultura (TP) e dos tanques de carcinicultura (TC)

	pH	Cond.elétrica μS.Cm-	Magnésio meq/L	Sódio meq/L	Potássio meq/L	Cloretos meq/L	Classe
	--						--
TP	7,72	5.800	44,41	22,07	1,84	69,75	C4
TC	7,66	5.200	40,35	19,31	0,82	66,50	C4

Os valores de pH estão dentro do padrão para o cultivo de plantas e a condutividade elétrica mostra valores elevados, e baixa qualidade da água para a irrigação. A água com a classificação C4 não é recomendável para irrigação, já que é uma água com alto teor de salinidade, mas pode ser usada em circunstâncias especiais, como em solos muito permeáveis com drenagem adequada, devendo-se aplica-la em excesso para uma boa lixiviação e só plantar culturas com alta resistência a sais (Daker, 1984).

5.2 TAXA DE GERMINAÇÃO E BROTAÇÃO DAS MUDAS

As taxas de germinação das sementes de jureminha e flor-de-seda e as taxas de brotação das estacas de maniçoba e erva-sal estão na Tabela 3, na qual se observa diferença significativa entre as quatro espécies ($P>0,05$). A flor-de-seda e erva-sal apresentaram maiores taxas de germinação (96,0%) e brotação (70,0%), respectivamente, seguidas da taxa de brotação da maniçoba (62,0%), e a jureminha indicou a menor taxa de germinação (51,0%). O maior índice de germinação da flor-de-seda se deve à pureza das sementes, que ficam armazenadas em seus casulos e ao seu

alto poder germinativo, fato também comprovado por Little *et al.* (1985), ao verificarem que 89% das sementes da flor-de-seda germinaram entre 7 e 64 dias após a semeadura.

A jureminha mostrou a menor taxa de germinação, mesmo com a adoção do processo de quebra de dormência das sementes, demonstrando que, para o aumento de sua germinação, é provável que elas venham a necessitar de outros métodos. Nascimento (1982) testando diferentes tipos de quebra de dormência (com lixa, ácido sulfúrico e água quente a 80°C), encontrou germinações superior a 90% para jureminha, com o ácido sulfúrico para quebra da dormência.

Tabela 3. Valor médio de brotação das estacas de maniçoba, erva-sal e de germinação das sementes de jureminha e de flor-de-seda

Espécies	Nº Plantas na área		Germinação / Brotação	
	Nº de mudas	porcentagem	número	porcentagem
Maniçoba	426	100	264	62,0 c
Atriplex	460	100	322	70,0 b
Jureminha	725	100	369	51,0 d
Flor de seda	230	100	218	96,0 a

*Médias nas colunas seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Mesmo havendo diferença significativa ($p > 0,05$) entre a maniçoba e a erva sal, que foram plantadas através da estaquia, ambas apresentaram índices razoáveis de brotação, fato se deve à época adequada em que foram realizados os cortes para a confecção das mudas, ou seja, no período seco do ano, quando as plantas se apresentam com reservas para reiniciar suas atividades de crescimento vegetativo, preparando-se para a época chuvosa (Pimenta Filho *et al.*, 2004); além disso as matrizes eram plantas jovens, com pouco mais de um ano.

5.3 ESTANDE FINAL DAS PLANTAS

Na Tabela 4 não apenas se verifica a taxa de sobrevivência das plantas existentes na unidade experimental, após 60 dias da implantação, mas também que 93,3; 80,5; 82,7 e 95% das plantas de maniçoba, erva sal, jureminha e flor-de-seda, respectivamente, sobreviveram, demonstrando que, embora irrigadas com água considerada de qualidade inferior, conseguiram um ótimo índice de sobrevivência. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre maniçoba e a flor-de-seda, que diferiram da

erva sal e jureminha. Estas duas últimas espécies não diferiram entre si ($p > 0,05$). Araújo (2006) utilizou esgoto tratado na produção de mudas do bioma caatinga e observou um crescimento médio maior, quando comparadas com plantas cultivadas e irrigadas com água de abastecimento urbano.

A Flor-de-seda, apesar de não ser uma planta nativa do semi-árido nordestino, apresentou a maior percentagem de sobrevivência, demonstrando alta capacidade de naturalização sofrida ao longo dos anos (Pimenta Filho *et al.*, 2004). A maniçoba demonstrou que também é uma planta altamente resistente às condições ambientais do semi-árido e à salinidade (Porto *et al.*, 1999). A erva-sal, apesar de se tratar de uma planta altamente tolerável a salinidade (Barroso *et al.*, 2006) mostrou a menos taxa de sobrevivência, semelhante aos valores encontrados para jureminha demonstrando, assim, maior sensibilidade de adaptação a ambientes halófitos.

Tabela 4. Número de plantas cultivadas e sobreviventes na área experimental no município de Barra de Santa Rosa, PB

Espécies	Nº Plantas Nº de mudas	na área %	Plantas número	Taxa %
Maniçoba	180	100	168	93,3 a
Erva sal	180	100	145	80,5 b
Jureminha	180	100	149	82,7 b
Flor de seda	180	100	171	95,0 a

*Médias nas linhas seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.4 PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE

Apresentam-se, na Tabela 5, os valores da produção de matéria verde e a proporção dos componentes da erva-sal, com seis meses de idade. Proporcionalmente, as folhas correspondem à maior parte do peso da planta, em torno de 77,8 %, mostrando a que ocorrência de produção de matéria verde considerável, o que faz da erva-sal uma planta com potencial forrageiro destacado pela alta relação folha-caule; considerando que cada planta produziu, em média, 12,6 kg; conclui-se que, como elas foram plantadas a 1,0 m entre linhas e colunas, poderiam perfazer o total de 10.000 plantas, projetando uma produção por hectare de 126.000 kg de matéria verde, em um período de 8 meses; por outro lado, a maior proporção de folhas e ramos que podem ser utilizados na alimentação animal, em detrimento de caules, pode beneficiar a

alimentação animal, visto que os referidos componentes apresentam melhor valor nutritivo, refletido nos valores de composição químico-bromatológica da matéria seca. Em termos de nutrição animal, principalmente para monogástricos, a baixa percentagem de caule e lenha, que é a parte mais fibrosa e muito pouca aproveitada pelos animais, torna o erva-sal uma alternativa altamente viável para solos salinos ou irrigadas com águas residuárias e salinas.

As proporções de folhas e ramos encontrados no estudo, foram superiores às observadas por Porto *et al.* (2001), para plantas de erva-sal cortadas com um ano, que relatam valores de 56,7 e 12,3 %, respectivamente; para as proporções de caule e lenha, os autores citam valores superiores (12,7 e 18,3 %, respectivamente) devido, provavelmente à idade do corte. Barroso *et al.* (2006), estudando níveis de quantidade de água salobra na irrigação da erva-sal, encontraram em torno de 50 % de produção de folha para a planta.

Tabela 5. Produção de massa verde e percentual produzido por parte das plantas de Erva sal

Parte da planta	Produção de matéria verde (kg)	Proporção em relação ao total da planta (%)
Folha	9,8	77,8
Ramo	2,3	18,3
Caule	0,4	3,2
Lenha	0,08	0,6
Total	12,6	100

Na Tabela 6 se encontram os valores da produção média de massa verde da jureminha, com uma predominância dos ramos, em detrimento das folhas, fato que pode ser justificado em razão da queda natural que ocorre nas folhas da jureminha, e pelo crescimento vegetativo, que tende a se espalhar pela parcela, sobretudo na fase inicial de crescimento. Como esses ramos têm diâmetro inferior a 8 cm, também podem ser utilizados na ração animal, principalmente de ruminantes.

Tabela 6. Média de massa verde e percentual produzido por parte das plantas de jureminha

Parte da planta	Produção de matéria verde (kg)	Proporção em relação ao total da planta (%)
Folha	0,113	11,7
Ramo	0,781	80,3
Caule	0,078	8,0
Total	0,973	100

Na Tabela 7 se encontram os valores da composição química das plantas de erva-sal e Jureminha, observando-se que, com exceção do extrato etéreo, houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre todos os outros valores; quanto à percentagem de matéria seca, pode-se justificar o menor valor para o erva-sal, em razão da alta percentagem de folhas nas plantas e baixa percentagem de ramos, contrário ao que ocorreu com a jureminha.

A erva-sal apresentou bons valores nutricionais que, segundo Barroso *et al.* (2006) a planta de erva-sal apresenta bom valor de proteína bruta comparável com boas forrageiras. A jureminha apresentou um valor para PB pouco abaixo da erva-sal mas, também, pode ser considerada forragem de boa qualidade.

Os resultados obtidos para matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da erva sal mostrando-se inferiores aos valores da jureminha, em razão, provavelmente, da menor percentagem de ramos e caule produzidos.

Tabela 7. Composição química da planta inteira de erva-sal e jureminha.

Espécie	% MS	% PB	% cinza	% MO	% FDN	% FDA	% EE	EB (cal/g)
JPI	61,41a	9,4b	4,6a	95,4a	72,6a	52,8a	10,1a	4295,8a
API	57,72b	17,8a	23,7b	76,3b	49,2b	21,7b	10,6a	3575,9b
	**	**	**	**	**	**	ns	**
CV	0,02	1,64	2,54	0,36	0,82	1,44	4,83	0,34

JPI: Jureminha planta inteira; API: erva-sal planta inteira

** Teste Tukey 1% de probabilidade

ns não significativa

Letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente

Os dados obtidos para fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da jureminha, apresentam-se elevados quando comparados com os resultados encontrados por Medeiros *et al.* (2004) o que, provavelmente, também se deve ao fato do material analisado ter sido basicamente composto de ramos e caule e com pouca folha.

Observa-se que a proteína bruta da jureminha foi de 9,4%. Considerando a importância do teor de proteína bruta, Viega & Camarão (1994) e Campos (1995) consideram que 7,0% constituem crítico em uma forrageira, para bom funcionamento dos processos fisiológicos. Segundo Minson (1984), este seria o nível mínimo de PB para que um alimento tenha fermentação ruminal apropriada. Santos (2001) reportando-se à citação de Gonçalves e Costa (1996), considera teores de proteína bruta inferiores a 7% limitantes à produção animal, em virtude de baixos consumos voluntários, menores coeficientes de digestibilidade e balanço negativo de nitrogênio.

A tabela 8 apresenta valores médios da composição química da erva-sal e suas partes; observa-se que as partes da erva sal apresentaram diferença estatística ($p > 0,05$) na sua composição, os teores de MS variaram significativamente para a planta inteira e para as partes da planta, em que a planta inteira apresenta maior valor e as folhas um valor inferior às demais partes. Para PB observa-se uma maior concentração nas folhas, quando comparadas com as demais partes, em razão da maior concentração de nutrientes na folha.

Tabela 8. Valores médios da composição química das partes da planta de Erva sal

P das Planta	% MS	% PB	% cinza	% MO	% FDN	% FDA	% EE	EB (cal/g)
API	57,72a	17,8a	23,7b	76,3c	49,2c	21,7c	10,6a	3575,9b
AR	51,10b	8,5b	5,7c	94,2b	75,6b	47,6b	8,8a	4250,1a
AF	45,15c	18,7a	27,2a	72,8d	38,8d	13,0d	10,5a	2792,6c
AC	24,92d	7,0c	3,1d	96,8a	85,5a	56,2a	9,5a	4320,7a
	**	**	**	**	**	**	ns	**
CV	0,03	2,30	2,92	0,51	0,85	1,56	8,18	1,19

API: erva-sal planta inteira; AR: erva-sal ramo; AF: erva-sal folha; AC: erva-sal caule.

** Teste Tukey 1% de probabilidade

Ns não significativa

O teor de proteína bruta médio das folhas foi de 18,7%, confirmando ser as folhas da erva-sal detentoras de bons teores de proteína bruta, que podem ser comparados aos de algumas leguminosas e outras espécies utilizadas frequentemente na alimentação animal como, por exemplo, a leucena, a gliricídia, o guandu forrageiro e a maniçoba que, normalmente, apresentam entre 12 e 22% de proteína bruta.

Em comparação com as gramíneas tropicais em que os valores médios encontrados se situam, normalmente, entre 5 a 10%, as folhas da erva-sal podem ser consideradas fonte de proteína para a alimentação animal e contribuir para elevar a proteína bruta de dietas à base de volumosos de baixa qualidade. Os valores apresentados neste estudo são superiores aos encontrados por Barroso *et al.* (2006).

Os teores de matéria mineral (MM) também se mostraram elevados nas folhas, confirmando ser esta a principal fonte de eliminação dos sais requerendo, assim, cuidados com os teores de MM de dietas com grande proporção de folhas de erva sal, a ponto de não permitir que teores elevados de sais comprometam o consumo animal.

Para os resultados encontrados na análise da FDN e FDA, o caule se apresenta com valores superiores às demais partes da planta, fato este relacionado com o elevado teor de fibra encontrado nesta parte da planta; já as folhas, por ser em um material menos fibroso, apresentaram menor concentração de FDN e FDA.

Os valores de FDN e FDA para ramos e caules foram semelhantes aos valores encontrados por Barroso et al (2006), com uma média de 78,76% de FDN e 43,66% de FDA para ramos e 83,04 de FDN e 57,23 de FDA para caule.

Os dados deste estudo para PB e FDN das folhas, ramos e caule conferem com os resultados obtidos por Porto *et al.* (2001), podendo ser enquadradas no grupo das forrageiras consideradas nobres quanto ao seu valor nutricional, as quais têm como líder do grupo, a alfafa (O'Leary, 1986).

5.5 DADOS AMBIENTAIS

Os dados ambientais obtidos em três horários diferentes do dia durante todo o período experimental, estão na Tabela 9. Observa-se que a temperatura máxima, ficou acima da zona de conforto térmico (ZCT) para aves, com base nas recomendações de Baêta & Souza (1997) e Tinôco (2001), ao recomendarem que a temperatura deve ficar entre 20 e 28,0 °C; a temperatura mínima se manteve dentro da ZCT. Analisando-se a temperatura do ar (TA) nos diferentes horários, nota-se que não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre os horários das 8 e 17 horas, que diferiram do horário das 12 h, observa-se que a TA apresentou variações em diferentes horas do dia mas não ultrapassou as condições ideais de conforto para aves; situação inversa foi observada por Furtado *et al.* (2003) que, em trabalhos na região semi-árida paraibana, contataram nas horas mais quentes do dia, situação de desconforto térmico para as aves.

Tabela 9. Valores médios dos índices ambientais nos diferentes horários

Variáveis	Horários		
	8:00 horas	12:00 horas	17:00 horas
Temperatura máxima (°C)			30,00
Temperatura mínima (°C)			20,00
Temperatura do ar (°C)	23,04a	28,00b	25,64a
Umidade relativa do ar (%)	79,32a	73,12b	74,64b
Índice de temperatura e umi	71,20a	78,21b	75,19c

Letras iguais na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A umidade relativa do ar apresentou-se pouco elevada, principalmente no período da manhã (8 h), diferindo estatisticamente dos outros horários, que foram significativamente iguais. Observa-se que no primeiro horário, a umidade se manteve elevada que, segundo as recomendações de Nããs (1989) deve ficar em torno de 75 %; a umidade do ar foi decrescendo do horário das 8 até as 12 horas, quando voltou a se elevar às 17 horas; resultados semelhantes foram encontrados por Furtado *et al.* (2003).

Analisando os valores do ITU observa-se que diferiu estatisticamente ($p > 0,05$) nos diferentes horários e, tomando-se por base as recomendações de Teixeira, (1983), em que valores de ITU de até 77 não influenciam no desempenho das aves, vê-se que apenas no horário das 12 h este valor foi superado. Destaca-se que, apesar da região semi-árida apresenta normalmente, altos valores para as variáveis ambientais (Furtado *et al.*, 2006), este trabalho foi realizado durante o período chuvoso na região, o que contribuiu para manter a TA, UR e o ITU, na maioria dos horários, dentro dos padrões exigidos pela moderna avicultura de corte.

5.6 DESEMPENHO DAS AVES ALIMENTADAS COM FENO DE MANIÇOBA

Os resultados da análise para obtenção dos valores médios da matéria seca (MS), umidade (UMI), proteína bruta (PB), gordura (GOR), matéria orgânica (MO), cinzas (CZ), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB) da ração basal e as rações com a inclusão de 7,5 e 15% de feno de maniçoba, utilizadas no experimento, estão na Tabela 10.

Tabela 10. Valores de matéria seca (MS), umidade (UMI), proteína bruta (PB), gordura (GOR), matéria orgânica (MO), cinza (CZ), fibra bruta (FB) e energia Bruta (EB) dos tratamentos.

	MS %	UMI %	PB %	GOR %	MO %	CZ %	FB %	EB Kcal/Kg
0%	86,12	13,88	21,43	5,70	93,39	6,61	3,58	4712
7.5%	84,87	15,13	20,14	5,59	92,71	7,29	5,97	4448
15%	84,83	15,17	19,62	4,59	92,60	7,40	6,07	4422

Os valores médios da matéria seca (MS), umidade (UMI), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), cinzas (C), matéria orgânica (MO) e energia bruta (EB), encontrados no feno de maniçoba, se encontram na Tabela 11.

Tabela 11. Valores de matéria seca (MS), fibra bruta (FB), nitrogênio (N), proteína bruta (PB), cinzas (C), energia bruta (EB), energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço do nitrogênio (EMA_n) do feno de maniçoba.

Feno	MS (%)	UMI	FB (%)	PB (%)	EB (kcal/kg)	CZ (%)	MO (%)
Maniçoba	83,86	16,14	19,23	17,13	4281	14,73	85,27

Os resultados de consumo de ração (CR), peso inicial, peso final (PF), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) no período experimental, de acordo com os níveis de substituição de feno de maniçoba, estão na Tabela 12, constatando-se diferença dos tratamentos em relação ao consumo de ração, peso final e ganho de peso ($P > 0,01$) e conversão alimentar ($P > 0,05$). Quanto ao consumo de ração, nota-se que a inclusão do feno de maniçoba provocou redução no consumo e isto pode estar associado a maior quantidade de fibra na ração (6,07 %), e também a um aumento na densidade da ração, provocada pela adição do feno.

Quanto ao consumo de proteínas, observa-se que houve diferença significativa entre os tratamentos, com o melhor resultado para a ração basal seguido da inclusão de 7,5 de feno, enquanto o menor consumo ocorreu com a inclusão da maior percentagem de feno. Segundo Siqueira (2006), as aves devem receber uma quantidade de 19 a 20 % de proteína na dieta, para manifestar todo o seu potencial produtivo, mas deverão ter livre acesso ao piquete, onde deverá ter boa oferta de verde.

Observa-se, na Tabela 12, que com o aumento do feno na dieta, deu-se um aumento significativo ($p > 0,05$) na ingestão de fibra bruta pelas aves; já em relação ao

peso final das aves, houve diferença ($p>0,05$) entre o tratamento com a ração basal e os tratamentos com 7,5 e 15 % do feno de maniçoba, que não diferiram entre si; por outro lado como as aves do tratamento da ração basal consumiram maior quantidade de proteínas e menor quantidade de fibras, tiveram maior ganho de peso sendo que o peso das aves, está compatível com a sua idade. Sousa *et al.* (2007), em estudo com aves caipiras consumindo forragens nativas, encontraram um ganho de peso de 1271,3 g por ave utilizando feno de maniçoba e 1525,9 g para o feno de jureminha.

O ganho de peso e a conversão alimentar teve comportamento semelhante, nos tratamentos 0,0 e 7,5 % ($p>0,05$); o tratamento 0,0 % diferiu do tratamento com 15 %, que ficou semelhante ao tratamento com 7,5 %. O melhor ganho de peso e conversão alimentar dos tratamentos 0 e 7,5 % se deve provavelmente ao maior consumo de proteínas e menor consumo de fibras. Madar & Thorne (1987) afirmaram que a fibra interfere no trânsito intestinal, afetando o consumo de ração. O aumento do teor de FB no maior nível de substituição da ração por feno de maniçoba pode ter causado esta redução no consumo.

Tabela 12. Valores médios de consumo de ração, peso final, ganho de peso e conversão alimentar de frangos de corte tipo caipira, de acordo com os níveis de substituição de feno de maniçoba na dieta.

Feno de Maniçoba	Consumo de ração (g/ave)	Consumo de proteína (g/ave/dia)	Consumo de fibra (% FB/ave)	Peso Inicial (g/ave)	Peso Final (g/ave)	Ganho de peso (g/ave)	Conversão alimentar (g)
0	5525,54 a	28,19a	4,70c	843,75	2518,75 a	1675,00 a	2194,16 b
7,5	5463,18 b	26,69b	7,76b	850,00	2408,33 b	1559,89 ab	2268,59 ab
15	5481,53 b	25,60c	7,92a	864,06	2340,63 b	1476,56 b	2344,19 a
MÉDIA	5490,08	26,82	6,79	852,60	2422,57	1570,48	2268,98
	**	**	**	NS	**	**	*
CV	0,19	0,05	0,20	8,17	5,18	3,73	2,41

** Teste Tukey 1% de probabilidade
 *Teste Tukey a 5% de probabilidade
 Ns Não significativo

Os resultados de peso absoluto da carcaça, cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito), vísceras comestíveis e gordura abdominal de frangos de corte tipo caipira estão de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta, apresentados na Tabela 13.

Tabela 13. Valores médios de pesos absoluto e relativo da carcaça, coxa, sobrecoxa, peito, gordura abdominal, coração, moela e fígado de frangos de corte tipo caipira de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta.

Feno de Maniçoba (%)	Carcaça	Coxa	Sobrecoxa	Peito	Gordura	Coração	Moela	Fígado
Peso absoluto (g)								
0	1816,26a	249,31	288,58	468,68ab	51,21	13,27a	83,99	36,79
7,5	1781,71*	273,06	312,91	495,77a	50,38	13,28a	87,96	39,09
15	1654,59b	228,38	263,70	417,03b	45,98	11,96b	86,48	37,03
Média	1750,85	250,25	288,39a	460,49	49,19	12,83	86,14	37,63
Tukey	**	ns	ns	*	ns	**	ns	ns
CV	6,34	21,88	20,92	19,31	22,59	17,05	8,08	8,31
Peso relativo (%)								
0	72,11*	13,74a	15,89a	25,76a	2,80a	0,73a	4,63b	2,03b
7,5	73,95*	15,67a	17,94a	28,38a	2,81a	0,74a	4,95a	2,19a
15	70,74*	13,80a	15,92a	25,17a	2,78a	0,72a	5,24a	2,23a
Média	72,27	14,40	16,58	26,43a	2,40a	0,73a	4,94	2,15
Tukey	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**
CV	3,24	29,16	27,92	29,16	21,07	5,98	7,05	6,87

** Teste Tukey 1% de probabilidade

* Teste Tukey 5% de probabilidade

ns = não significativo

Foi notório o efeito dos tratamentos ($P > 0,05$) sobre os pesos da carcaça, peito e coração, não ocorrendo diferença nos demais pesos; quanto ao peso da carcaça, foi maior nos tratamentos 1 e 2, e no caso do tratamento 1, este fato pode estar associado a um consumo maior de ração, proteínas e menor consumo de fibras, o que foi transformado em carne. O tratamento com maior nível de substituição do feno de maniçoba apresentou menor peso absoluto de peito, cuja queda no peso do peito pode estar relacionada com a redução do consumo de PB e conseqüente redução no consumo de aminoácidos, visto que a carne de peito é rica em lisina e o peito constitui grande porção da carcaça, haja visto que seu teor é excepcionalmente alto na proteína da carne, salientando-se que a carne de peito representa cerca de 30% do total de carne no frango e 50% do total de proteína comestível (Garcia *et al.*, 2006).

Mesmo não sendo o primeiro aminoácido limitante para aves, lisina é utilizada para o cálculo da proteína ideal, visto que é utilizada quase que exclusivamente para a formação de proteína corporal e não participa de interações metabólicas com outros aminoácidos, Amarante Júnior *et al.* (2005).

Os valores encontrados para o rendimento do peito são coerentes, uma vez que a lisina tem importante participação na composição da proteína muscular (Barboza *et al.*, 2000) e os animais com maior consumo de proteína apresentaram maior peso absoluto de peito.

O rendimento de peso relativo do peito, coxa e sobrecoxa, não foi influenciado pelo aumento dos níveis de substituição do feno de maniçoba.

Não houve efeito do tratamento para o peso absoluto do fígado, moela e gordura abdominal para peso absoluto; já para o peso relativo, os valores encontrados para fígado e moela apresentaram diferença entre os tratamentos mostrando que no nível de 7,5 e 15% enquanto que, o peso relativo de fígado e moela foi maior ($P < 0,05$) nos tratamentos com 7,5 e 15 % de feno de maniçoba.

Embora ocorrendo aumento no teor de fibra nos tratamentos, não houve diferença no peso da moela pois, a medida em que aumenta o teor de fibra aumenta também o tempo de retenção do alimento, o que pode causar hipertrofia no músculo da moela.

Os valores encontrados para peso do intestino, peso do intestino delgado e comprimento do intestino grosso de frangos de corte tipo caipira, de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta, estão na Tabela 14.

Tabela 14. Peso de intestino, peso do intestino delgado e comprimento do intestino grosso de frangos de corte tipo caipira, de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta.

Tratamento	P Int Gros (g)	P Int Del (g)	Comp Intes (m)
0	77,02 B	60,82 A	1,48 B
7,5	80,04 AB	62,95 A	1,52 AB
15	82,62 A	64,87 A	1,57 A
MÉDIA	79,89	62,88	1,52
Tukey	*	NS	**
CV	7,87	8,67	4,99

** Teste Tukey 1% de probabilidade

*Teste Tukey a 5% de probabilidade

Ns não significativo

Não houve efeito dos tratamentos sobre o peso do intestino delgado ($P > 0,05$); no entanto, o peso do intestino grosso sofreu efeito ($P < 0,05$); já para os valores do peso do intestino grosso e comprimento do intestino, o tratamento com 15% de feno de maniçoba obteve valores superiores devido, provavelmente ao aumento no teor de fibra na dieta.

6 CONCLUSÕES

As forrageiras apresentaram boa taxa de brotação e germinação, mostrando boa eficiência de propagação.

As plantas forrageiras estudadas se mostraram bastante resistentes às condições de semi-árido e com bom desenvolvimento quando irrigadas com água residuária de tanques de piscicultura e carcinicultura, consideradas de qualidade inferior para irrigação.

As folhas de erva-sal se mostraram de boa qualidade forrageira.

De acordo com os dados de composição, a planta erva-sal apresentou bom potencial forrageiro quando comparado com a jureminha, mesmo sendo irrigado com água contendo alto teor de sais.

As aves apresentaram bom desempenho, mesmo havendo alguns valores ambientais fora da zona permitida.

A utilização do feno de maniçoba em até 7,5% de substituição da ração é uma alternativa viável, sendo que nível superior pode interferir na produção de carne.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

- Abbas, B., El-Tayeb., Sulleiman, Y. R., 1992. *Calotropis procera*: feed potencial for arid zones. *Veterinary-Record*. V. 131, n. 6, p. 132.
- Abeyesinghe SM, Wathes CM, Nicol CJ, Randall JM. The Aversion of Broiler Chickens to Concurrent Vibration and Thermal Stressors. *Applied Animal Behaviour Science*, 2001; 73(3): 199-215p.
- Albino, L. F. T; Nery, L. R; Vargas Júnior, J. G; Silva, J. H. V. Criação de Frango e Galinha Caipira. *Avicultura Alternativa*. 02. ed. Revisada e Ampliada. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2005. 208p.
- Ali, B.I. Irrigation in arid regions. *Journal of Irrigation and Drainage Engeneering of ASCE*, New York, v.113, n.2, p.173-83, 1987.
- Amarante Júnior, V. S; Costa, F. G. P; Barros, L. R; Nascimento, G. A. J; Brandão, P. A; Silva, J. H. V, Pereira, W. E; Nunes, R. V; Costa, J. S; Ribeiro, M. L. G. et al. Níveis de lisina para frangos de corte nos períodos de 22 a 42 e de 43 a 49 dias de idade, mantendo a relação metionina+cistina. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, MG: v.34, n.4, p.1188-1194, 2005.
- Andrade, L. A. de. Propagação das forrageiras nativas. III Simposio Paraibano de Zootecnia. Areia. 2002. CD ROOM.
- Andrade, L. A; Silva, D. S da; Pimenta Filho, E, C; Manual Técnico: Produção, Conservação e Utilização das Forragens Nativas. Propagação por Estaquia e Sementes. Areia. 2004.
- APINCO. Elaboração de análise: AVISITE. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/noticias/default.asp?codnoticia=8738>. Acesso em 22 de fevereiro de 2008.
- Araújo, B. A.; Produção de mudas Florestais do Bioma Caatinga Irrigadas com Esgoto Doméstico Tratado. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Campina Grande – PB. UFCG. 2006.

- Araújo, G. G. L.; Cavalcanti, J.; Potencial da Utilização da Maniçoba. In: Simpósio Paraíba de Zootecnia, 3, 2002, Areia – PB. Anais ... Areia, 2002.
- Araújo, G.G.L., Albuquerque, S.G., Guimarães Filho, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do Nordeste. In: Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001. p.111-137.
- AVIFRAN. Avicultura Francesa LTDA. Empresa de Produção e Venda de Pintos Caipiras de um dia para postura e Corte. <http://www.avifran.com.br/>. Acessado em 25 de janeiro de 2008.
- Baêta, F.C.; Souza, C.F. Ambiência em edificações rurais – conforto animal, Viçosa, MG: UFV, 1997, 246p.
- Barboza, Rostagno, H. S; Rostagno, H. S; Rodrigues, P. B. et al. Níveis de lisina para frangos de corte 22 a 40 e 42 a 48 dias de idade. Revista Brasileira de Zootecnia. Voçosa, MG: v.29, n.4, p. 1091-1097, 2000.
- Barros, N.N, Sousa, F.B. de., Arruda, F. de A. V. Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos. Sobral: EMBRAPA-CNPC, (EMBRAPA-CNPC Documento, 26). 28P, 1997.
- Barros, N.N.; Salviano, L.M.C.; Kawas, J.R. Valor nutritivo de maniçoba para caprinos e ovinos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.25, n.3, p.387-392, 1990a.
- Barroso, D. D., Araújo, G. G. L., Porto, E. R., Porto, F. R. Produtividade e Valor Nutritivo das Frações Forrageiras da Erva-Sal (*Atriplex Nummularia*) Irrigada com Quatro Diferentes Volumes de Efluentes da Criação de Tilápia em Água Salobra. Agropecuária Técnica, v.27, n.1, p.43–48, 2006.
- Bastos, R.K.X.; Mara, D.D. Irrigacion de hortalizas com águas residuales: Aspectos sanitários. In: Congreso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, 23.,

- 1992, La Habana. *Anais...* La Habana: Association Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, 1992. p.22-8.
- Bentham, G. Revision of the Suborder Mimoseae. *Trans. Linn. Soc. London*, 30:335-664, 1975.
- Blokhuis Hj, Ekkel Ed, Korte Sm, Hopster H, Van Reenen Cg. Farm Animal Welfare Research In Interaction With Society. *Veterinary Quartely* 2000; 22(4): 217-222.
- Bockisch Fj, Jungbluth T, Rudovsky A. Technical Indicators for Evaluation of Housing Systems for Cattle, Pigs and Laying Hens Relating to Animal Welfare. *Zuchtungskunde* 1999; 71(1): 38-63.
- Burkart, A. Leguminosas mimosoideas, Partel. Itajaí, CNPq./IBDF/HBR.,. (Flora Ilustrada Catarinense). 299p, 1979.
- Calazans Filho, J. & Azevedo, E. Determinação colorimétrica do ácido cianídrico em mandioca. Recife, Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, (Boletim Técnico, 9). P.3-9, 1964.
- Campos, J. Tabelas para cálculos de rações. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1995.57 p.
- Coelho, C. N.; Borges, M. *O complexo Agro-industrial(CAI) da Avicultura*. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/spa/rpa3tri99/3t99s202.htm>. Acesso em: 12 jun 2002.
- Daker, A.; Irrigação e Drenagem. A Água na Agricultura. 3º Vol – 6º Edição. Rev. e Ampl. Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro - RJ.1984. 543p.
- Dawkins Ms. The Role of Behaviour In The Assessment of Poultry Welfare. *World Poultry Science Journal* 1999; 55(3): 295-303.
- Duarte, R. Dois modelos para a convivência do produtor rural com o ambiente do semi-árido Nordeste., 1996 Disponível em <http://www.fundaj.gov.br/tpd/1>Acesso em 12/7/2003.

- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise do solo. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. p. 247, 1997.
- Fall, S.T. Digestibilité in vitro et dégradabilité in situ dans le rumen de ligneux forragers disponibles sur pâturages naturels au Sénégal. Premier resultat. Re. Elev. Méd.Vét. Pays. Trop, v.44, n.3, p.345-354, 1991.
- Fao (Roma, Itália). Estudios de caso de especies vegetales para zonas eridas y semieridas de Chile y Mexico. Santiago: Oficina regional de la FAO para America Latina y el Caribe, 1996. 143p. il (FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Zonas Aridas y Semiaridas, 10).
- Ferreira, R. A. Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 371p.
- Figueiredo, E. A P.; Paiva, D. P.; Rosa, P. S.; Avila, V. S.; Alamini, D. J. D. Diferentes denominações e classificação brasileira de produção alternativa de frangos. In: Conferência De Ciência E Tecnologia Avícola, 2001, Campinas. *Anais...* Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas , 2001a. v.2, p.209-222.
- Figueiredo, M.V., Pimenta Filho, E.C., Guim, A., Sarmento, J.L.R., Andrade, M.V.M., Pinto, M.S.C. Estudo descritivo de *Desmanthus virgatus*: uma revisão. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, 2. Teresina-PI, *Anais...* Teresina:SNPA, p.341-344, 2000b.
- Figueiredo, M.V.; Guim, A., Pimenta Filho, E.C., Sarmento, J.L.R., Andrade, M.V.M., Pinto, M.S.C., Lima, J.A. Avaliação da composição bromatológica e digestibilidade "in vitro" do feno de *Desmanthus virgatus*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, Viçosa-MG, *Anais...*Viçosa:SBZ,p.29, 2000a.
- Furlan Rl, Macari M, Moraes Vmb, Malheiros Rd, Malheiros Eb, Secato Er.. Alterações Hematológicas e Gasométricas em Diferentes Linhagens de Frangos de Corte Submetidos ao Estresse Calórico Agudo. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 1999; 1(1): 77-84.

- Furtado, D. A., Azevedo, P. V., Tinoco, I. F. F., Análise do Conforto Térmico em Galpões Avícolas com Diferentes Sistemas de Acondicionamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 7, n.3, Campina Grande-PB. p. 559-564. 2003.
- Furtado, D.A., Dantas, R. T., Nascimento, W. B., Santos, J. T., Costa, F. G. P., Efeito de Diferentes Sistemas de Acondicionamento Ambientais sobre o Desempenho Produtivo de Frangos de Cortes. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 10, n.2, Campina Grande-PB. p. 484-489. 2006.
- Garcia, A.R.; Batal, A.B.; Baker, D.H. Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment, and processing yield characteristics. *Poultry Science*, v.85, p.498–504, 2006.
- Gessulli, O.P. *Avicultura alternativa: sistema “ecologicamente correto” que busca o bem-estar animal e a qualidade do produto final*. Porto Feliz: OPG Editores, 1999. 217p.
- Glenn, E. Hicks, N.; Riley, J.; Swingle, S. Seawater irrigation of halophytes for animal feed. In: Choukr-Allah, R.; Malcolm, C. V.; Hamdy, A. *Halophytes and biosaline agriculture*. New York: Marcel Dekker, 1995. cap 11, p. 221-236.
- Gonçalves, C.A.; Costa, N.L. Épocas de vedação e utilização de uma capineira de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), cv. Cameroum em Porto Velho – RO. EMBRAPA. 1996.p.1-4.
- Guim, A. et al. Caracterização química e digestibilidade *in vitro* de forrageiras nativas do semi-árido paraibano. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 37, Viçosa, Anais... SBZ, 1-CD-ROM, 2000.
- Hall Ah. The Effect of Stocking Density on The Welfare and Behaviour of Broiler Chickens Reared Commercially. *Animal Welfare* 2001; 10(1): 23-40.
- Hamoda, M.F.; Al-Awadi, S.M. Improvement Of Effluent Quality For Reuse In A Dairy Farm. *Water Science And Technology*, Londres, V.33, N.10-11, P.79-85, 1996.

- Jaenish, F. R. P. *Procedimentos de biosseguridade na criação de frangos no Sistema Agroecológico*. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2000.
- Jones Rb, Mills Ad. Divergent Selection for Social Reinstatement Behaviour In Japanese Quail: Effects on Sociality and Social Discrimination. *Poultry and Avian Biology Reviews* 1999; 10(4): 213-223.
- Juan, J. A. M. S. *Desalación de aguas salobres y de mar. Osmose inversa*. Madrid: Mundi-Prensa. 395p. 2000.
- Kharat, S.T., Prasad, V.J., Sobales, B.N., Sane, N,S, Joshi, A.L., Rangnekar, D.V. Note on comparative evaluation of *Leucaena leucocephala*, *Desmanthus virgatus* e *Medicago sativa* for cattle. *Indian J.Anim. Sci. Maharashtra*, V.50, p.638-9, 1980.
- Koppen. W. Dasa geographi SC system der klimete. In: KOPPEN. W., GEIGER, R. *Handbuch der klimatologia*. Berlim. Gerdrulier Borntraeger, v. 1. Part c. 1936.
- Languidey, P.H.; Carvalho Filho, O.M. de. Alternativas para o desenvolvimento da pequena produção de leite no semi-árido. In: *Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes*, 5., 1994, Salvador, BA. Anais... Salvador:SNPA, 1994. 2002p.
- Lima, G.F. Da C.; Aguiar, E.M. De.; Silva, P.D.L. Da; Neves, J.A. Efeito do espaçamento e da adubação sobre o estabelecimento e rendimento forrageiro da flor de seda (*Calotropis procera*). In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 39, 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ. 2002.
- Lima, J. L. S. DE. *Plantas forrageiras das caatinga - usos e potencialidades – Petrolina-PE: EMBRAPA- CPATSA/PNE/RBG-KEW -01-02*, 1996.
- Little, E. L. Jr.,Woodbury,R.O.,Wadsworth,F.H. 1985. *Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands*, v.2. *Agric.Handb*, 449. U.S.Department of Agriculture, Washington, DC.1024p.
- Madar, Z.; Thorne, R. Dietary fiber. *Progress in Food and Nutrition Science*, v.11, p.153-174, 1987.

- Marin Rh, Freytes P, Guzman D, Jones Rb. Effects of an Acute Stressor on Fear and on The Social Reinstatement Responses of Domestic Chicks To Cagemates And Strangers. *Applied Animal Behaviour Science* 2001; 71(1): 57-66.
- Medeiros, A. N. de.; Carvalho, F. F. R. de.; Pimenta Filho, E. C.; Silva, D. S.; Manual Técnico. Produção, Conservação e Utilização das Forrageiras Nativas. Cap: Utilização de Forragens Nativas por Caprinos e Ovinos. 2004. 27p.
- Melo, M.M.; Vaz, F.A.; Gonçalves, L.C.; Saturnino, H.M. Estudo fitoquímico da *Calotropis procera* Ait., sua utilização na alimentação de caprinos: Efeitos clínicos e bioquímicos séricos. *Rev. Bras.Saúde Prod*, n. 02, p. 15-20, 2001.
- Mendl M. Performing Under Pressure: Stress and Cognitive Function. *Applied Animal Behaviour Science* 1999; 65(3): 221-244.
- Minson, D.J. Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In: HACKER, J.B. (Ed.) *Nutrition limits to animal production from pasture*. Farnham Royal: CAB. 1. 167-182, 1984.
- Mickenhagen, R. Produção de Feno ao Nível do Produtor. Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora : EMBRAPA-CNPGL, 1996. p. 69-75.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício curricular 007/1999.2p.
- Molina, J. Manejando reproductoras en climas tropicales. *Indústria Avícola*, Venezuela, v.39, n.3, p.15-17, 1992.
- Nããs, I. A. Princípios de Conforto Térmico ma Produção Animal. São Paulo: Editora Ícone, 1989, 183 p.
- Nacas, I. A.; Moura, D. J.; Laganá, C. A. A amplitude térmica e seu reflexo na produtividade de frangos e corte. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologias Avícolas, 1995. Anais... Campinas: FACTA. 1995, p.203-204.

- Nascimento, M. P. S. C. B. Germinação de sementes de leguminosas forrageiras nativas submetidas a tratamentos para a quebra da impermeabilidade do tegumento. EMBRAPA-UEPAE, Teresina, 37 p. 1982.
- O'LEARY, J.W. A critical analysis of the use of *Atriplex* species as crop plant for irrigation with highly saline water. In: AHMAD, R.; SAN PIETRO, A. eds. Prospects for biosaline research. Pakistan: Karachi University, Botany Dept., 1986, p. 416-432.
- Obras contra as secas: objetivos, programas, ação da Inspetoria, resultados. Boletim da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 157-197, 1938.
- Oliveira, M.S. Carvalho, F.W.A. de. Criação de Frangos Caipira. Escola agrotecnica Federal de Iguatu, 1^o ed. Iguatu-CE, EAFIGT, 2005, 28p.
- Oliveira, V.M. Estimativas da biomassa de *Calotropis procera* (Ait) R. Br., e determinação de sua composição química nos municípios de Patos e Santa Luzia – PB. Areia, PB: UFPB, 2002. 102p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). UFPB/CCA/CFT/CSTR, 2002.
- Oliveira, P. A. V.; Guidone, A. L.; Baroni Júnior, W.; Dalmoura, V. J.; Castanha, N. Efeito do tipo de telha sobre o acondicionamento ambiental e o desempenho de frangos de corte. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995, Curitiba. Anais... Curitiba: FACTA, 1995. p.297-298.
- Pimenta Filho, E.C.; Silva, D.S.; Medeiros, A.N.; Andrade, A.P. Produção, conservação e utilização de forrageiras do Semi-Árido. SEBRA/PB-CCA/UFPB. 38 p. 2004.
- Porréca, L.M. *ABC do meio ambiente: água*. Brasília: IBAMA, 1998. 30 p.
- Porto, E. R.; Amorim, M. C. C. de; Araújo, O. J.; Silva Júnior, L. G. A. Aproveitamento dos rejeitos da dessalinização. In: Simpósio sobre captação de água de chuva no semiárido brasileiro, 1., 1997, Petrolina. A captação de água de chuva: base para

viabilização do semi-árido brasileiro. Anais. Petrolina: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999. p.51-57.

Porto, E. R.; Amorim, M. C. C. de; Silva Júnior, L. G. A. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande - PB, v.5, n.1, p.111-114, 2001.

Porto, E. R.; Amorim, M. C. C. de.; Dutra, M. T.; Paulino, R. V.; Brito, L.T de. L.; Matos, A. N. B.; Rendimento da atriplex nummularia irrigada efluentes da criação de tilápias em rejeito da dessalinização de água. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande – PB. v.10, n.1, p.97-103, 2006

Quinhentos anos do frango no Brasil. *Revista Brasileira de Agropecuária*, São Paulo, v.2, n.16, p.40-49, 2001.

Ravindran, V. Preparation of Cassava Leaf Products and Their Use as Animal Feeds. In: Expert Consultation on Roots, Tuber, Plantains and Bananas In Animal Feeding. Cali, Colômbia, 1991. Disponível Em <:\Fao_Roots\Ahpp95.Htm>

Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005, 186p.

Santos, E.A.; Silva, D.S.; Queiroz Filho, J.L. Composição química do capim-elefante cv. Roxo cortado em diferentes alturas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n.1, p.262-266, 2001.

Statistics Analysis Systems Institute. User's Guide. North Caroline SAS Institute Inc. 1999.

Silva Rdm, Nakano M. Sistema Caipira de Criação de Galinhas. Piracicaba: O Editor; 1998. 110p.

- Silva, M.M.C.S. Padrão de fermentação de silagens elaboradas com estrato herbáceo da caatinga paraibana. Dissertação de Mestrado. CCA/UFPB, Areia PB, março, 52 p, 2001.
- Silva, D.J., Queiroz, A.C., Analise de Alimentos: Métodos Químico e Biológico. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002. 165p.
- Siqueira, A. F. Palestra: Criação, Manejo e Comercialização de Galinhas Caipiras e Ovos. PEC Nordeste,, Fortaleza, 2006.
<http://www.pecnordeste.com.br/doc/avicultura/Cria%C3%A7%C3%A3o%20Manejo%20e%20Comercializa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Galinhas%20Caipiras%20e%20Ovos%20-%20Andr%C3%A9%20Siqueira%202.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2008.
- Soares, J.G.G. Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, N 59. 4p, 1995. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico).
- Soares, J. G. G., Salviano, L. M. C. Cultivoda maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro. Petrolina, PE, Embrapa Semi-árido, N 33. 6p, 2000.. (EMBRAPA semi-árido- instruções técnicas).
- Soares, J.G.G. Silagem de maniçoba, uma excepcional forragem. EMBRAPA/Semi-Árido-2001. Disponível em: <http://www.cpatosa.embrapa.br/artigo/maniçoba.html>. Acesso em 13 de abril de 2003.
- Sousa, W. G. Utilização de Forrageiras Nativas na Alimentação de Aves Caipiras na Região Semi-Árida. Dissertação de Mestrado em Zootecnia CCA/UFPB. Areia-PB. 2007.
- Sundararat, D..D. & Nagarajan, M. Plants Introduction Desmanthus virgatus Willd. (Hedge lucerne) a new fodden cunhedge plant for madras state. The Madras Agriculturae Journal, Coimbatore, N50, p: 278-82, 1963.

- Teeter, R.G., Belay, T. Broiler water balance and thermobalan-ce during thermoneutral and high ambient temperature ex-posure. *Poultry Science*, Savoy, v.72, p.116-124, 1993.
- Teixeira, V.H., Estudos dos indices de conforto em duas instalações de frango de cortes para região de Viçosa e Visconde do Rio Branco – MG. Viçosa, 1983. 62p. Dissertação de Mestrado.
- Tewe, O.O. Detoxification of cassava products and effects of residual toxins on consuming animals. In: *Expert Consultation on Roots, Tuber, Plantains and Bananas in Animal Feeding*. Cali, Colômbia, 1991. Disponível em <:\Fao_roots\ahpp95.htm>.
- Tinôco, I.F.F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas. v.3, n.1, p.1-26, 2001.
- Tinôco, I.F.F. Ambiência e instalações para a avicultura industrial. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 27, e Encontro Nacional de Técnicos, Pesquisadores e Educadores de Construções Rurais, 3, 1998, Poços de Caldas, MG. Anais... Lavras: UFLA/SBEA, 1998, p.1-86.*
- Toledo, L. R. Alternativa acertada. *Revista Globo Rural*, São Paulo, v.16, n.191, p.46-51, 2001.
- Vaz, F. A.; Gonçalves, L. C.; Saturnino, H. M.; Borges, L.; Rodrigues, N. M.; Lenoir, M. A. Q. L. Avaliação do potencial forrageiro do algodão de seda (*Calotropis procera*). I. Consumo voluntário e digestibilidade da MS. In: *Reunião Anual Da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ. 1998. p .462-464.*
- Verbeke WAJ, Viane J. Ethical Challenges For Livestock Production: Meeting Consumer Concerns About Meat Safety and Animal Welfare. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics* 2000; 12(2): 141-151.

Vercoe JE, Fitzhugh HA, Von Kaufmann R. Livestock Productions Systems Beyond 2000. Asian-Australian Journal of Animal Sciences 2000; 13: 411-419. Supplement, S.

Vieira, J.B.; Camarão, A.P. Produção forrageira e valor nutritivo do capim-elefante (*pennisetum purpureum*, schum) vars. Anão e Cameroon. P. 1-6. (EMBRAPA. Comunicado Técnico n. 54.) 1994.

Watson, C.M. *Atriplex* species as irrigated forage crops. Agriculture, Ecosystems and Environment, v.32, p.107-118, 1990.

Zanusso, J. T.; Dionello, N. J. L. Produção Avícola Alternativa – Análise Dos Fatores Qualitativos Da Carne De Frangos De Corte Tipo Caipira. Revisão Bibliográfica. Revista Brasileira de Agrociência, v. 9, n. 3, p. 191-194, jul-set, 2003.