



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS IV – CATOLÉ DO ROCHA-PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**JOSÉ CARLOS PINHEIRO DE FREITAS**

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE MILHO (*Zea mays*) PELO FARELO  
DE PALMA (*Opuntia ficus-indica* Mill) NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE  
CORTE**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB  
2012**

**JOSÉ CARLOS PINHEIRO DE FREITAS**

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE MILHO (*Zea mays*) PELO FARELO DE PALMA (*Opuntia ficus-indica* Mill) NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Agrárias.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Msc. Edem Ribeiro da Costa

F866e Freitas, José Carlos Pinheiro de  
Efeito da substituição do farelo de milho (*Zea mays*)  
pelo farelo de palma (*Opuntia ficus-indica* Mill) na  
alimentação de frangos de corte. José Carlos Pinheiro de  
Freitas. – Catolé do Rocha, PB, 2012.  
12 f. : il. color.

Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) –  
Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

Orientação: Prof<sup>a</sup>. Msc. Edem Ribeiro da Costa

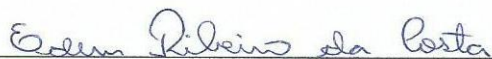
1. Alimentação alternativa.
2. Avaliação.
3. Desempenho. I. Título.

**JOSÉ CARLOS PINHEIRO DE FREITAS**

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE MILHO (*Zea mays*) PELO FARELO DE PALMA (*Opuntia ficus-indica* Mill) NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Agrárias.

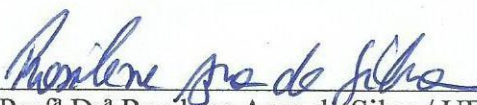
Aprovado em 13/12/2012.



Prof<sup>a</sup> Msc. Edem Ribeiro da Costa / UEPB  
Orientadora



Prof. Luciano Campos Targino / UEPB  
Examinador



Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosilene Agra da Silva / UFCG  
Examinadora

# **EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE MILHO (*Zea mays*) PELO FARELO DE PALMA (*Opuntia ficus-indica* Mill) NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE**

FREITAS, José Carlos Pinheiro de.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias - UEPB/Campus IV Catolé do Rocha-PB. E-mail: jose-carlosuepb@hotmail.com

## **RESUMO**

O milho é um dos principais alimentos utilizados na formulação de rações, porém seu custo é elevado, levando os produtores à busca de alimentos alternativos. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição parcial do farelo de milho pelo farelo de palma na alimentação de frangos de corte. O experimento foi realizado em Catolé do Rocha-PB, em DIC, com cinco tratamentos (0%, 3%, 6%, 9% e 12% de farelo de palma) e duas repetições de 20 aves cada. Foram utilizados 200 pintos de um dia de idade, de ambos os sexos, da linhagem Cobb. Adotou-se um programa de 24 horas de luz por dia. As variáveis analisadas foram consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Analisaram-se os dados pelo SAS (2001) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. No período de 1 a 45 dias, houve efeito significativo ( $P<0,05$ ) para todas as variáveis analisadas, exceto o peso inicial. As aves dos tratamentos com 9% e 12% de farelo de palma (FP) obtiveram maior peso vivo final e ganho de peso em comparação aos demais tratamentos. As aves do tratamento com 9% de FP consumiram maior quantidade de ração quando comparadas com as dos tratamentos com 0% e 3% de FP. As aves dos tratamentos com 12% e 3% de FP apresentaram melhor ( $P<0,05$ ) conversão alimentar em relação às dos tratamentos com 0% e 6% de FP. A palma apresenta potencial como alimento alternativo para a substituição parcial de farelo de milho na alimentação de frangos de corte.

**Palavras-chave:** Alimentação alternativa. Avaliação. Desempenho.

## **1. INTRODUÇÃO**

Aumenta, a cada dia, a necessidade de informações atualizadas, adequadas e confiáveis sobre a composição dos alimentos. A globalização da economia, os avanços da nutrição, a presença de novos alimentos, as novas substâncias de importância para a saúde humana, o controle da segurança alimentar e a situação de saúde das populações são fatores que apontam para a necessidade do conhecimento da composição dos alimentos, o que é de suma importância para os países, sobretudo no que se refere à difusão da informação para os diferentes tipos de consumidores (FAO, 2002).

Atualmente a avicultura no Brasil é uma alternativa de produção animal que vem alcançando grande desenvolvimento, principalmente na produção de carne. Numa época em que o consumidor está cada vez mais em busca de alimentos saudáveis e seguros, a carne de frango apresenta-se como um alimento de excelente composição nutricional; daí o crescimento do setor avícola (FAO, 2002).

Sabe-se que, na criação animal, a alimentação é responsável por grande parte dos custos (60% a 70%). Levando-se em consideração que, no Brasil, há a necessidade de

aumentar a oferta de produtos de origem animal, urge aprimorar as etapas de produção fazendo com que os avicultores busquem alternativas alimentares mais baratas (RAMOS et al., 2000).

Há, hoje, uma diversidade de alimentos que podem ser usados na alimentação animal. Todavia, o valor nutricional e a qualidade dos alimentos são determinados por complexa interação entre os nutrientes ingeridos e a ação dos microrganismos do trato digestivo, nos processos de digestão, absorção, transporte e uso de metabólitos, além da própria condição fisiológica do animal (MARTINS et al., 2000).

O milho é um dos principais alimentos utilizados na formulação de rações. Porém, apesar de sua boa qualidade nutricional, com a finalidade de substituí-lo no concentrado têm-se estudado vários produtos (RAMOS et al., 2000). O alto valor nutritivo do grão de milho como produto alimentício para consumo humano e a necessidade de seu uso na composição de rações para monogástricos elevam seu custo, fazendo com que os produtores busquem alimentos alternativos.

Na busca por substitutos do milho, principalmente para a alimentação dos ruminantes e monogástricos criados na região semi-árida, salientam-se no Brasil as opuntias. Estas se apresentam como uma importante forragem, ocupando uma área superior a 40.000 ha nos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas (INGLESE; BARRIOS, 2001). O futuro das zonas áridas e semi-áridas depende do desenvolvimento sustentável de sistemas agrícolas fundamentados numa seleção adequada de cultivos (SEBRAE, 2001).

Nessa busca por alimentos alternativos, há várias décadas a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) se sobressai por apresentar características morfofisiológicas que a tornam tolerante a longas estiagens (SANTOS et al., 1997) e por ter baixo custo. Este alimento é rico em carboidratos, principalmente não fibrosos (WANDERLEY et al., 2002), importante fonte de energia para os ruminantes (VAN SOEST, 1994) e apresenta baixo percentual de constituintes da parede celular e elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca.

Nas regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro, a palma forrageira destaca-se pela sua capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas dessa região e pela alta produção de matéria seca por unidade de área. As cultivares predominantes são a miúda ou doce, gigante e redonda. A palma tem resistência à falta de chuvas, armazena uma grande quantidade de água e apresenta elevada digestibilidade. Há produtores rurais que obtêm até 30 toneladas de matéria seca de palma em apenas um hectare. Por sua vez, Dubeux Jr. et al.

(2006) citam relatos em que se descrevem produtividades de até 40 toneladas de matéria seca por hectare nas condições do agreste pernambucano.

De acordo com Batista et al. (2003), a palma apresenta elevado teor de água e altos níveis de minerais associados com baixa concentração de proteína e baixo teor de fibra bruta. Relatos de utilização empírica de palma forrageira *in natura* na alimentação de pequenos animais em propriedades agrícolas familiares têm sido apresentados (LOSADA et al., 1996). Segundo Ludke et al. (2006), a inclusão de até 21% de farelo de palma forrageira em dietas isonutricionais de suínos em crescimento e terminação é possível sob o ponto de vista da qualidade de carne e rendimento de cortes na carcaça. A palma forrageira é cultivada por produtores durante todo o período do ano na região semi-árida nordestina, tendo como finalidade a alimentação animal. Conforme Gomes et al. (1999), a principal qualidade nutritiva da palma é sua riqueza em energia.

O farelo de palma constitui uma alternativa local para substituir, mesmo que parcialmente, o milho como insumo energético em rações comerciais de monogástricos (FURUYA, 2001). O aproveitamento do resíduo do beneficiamento da palma, transformado em farelo e utilizado como ingrediente nas rações pode ser mais uma alternativa de minimizar os custos de produção. Neste sentido, o farelo de palma pode ser uma alternativa de baratear os custos de produção na alimentação de frangos de corte.

Nos últimos anos aumentou consideravelmente o interesse econômico em relação à palma forrageira, principalmente nas zonas áridas e semi-áridas do Nordeste brasileiro. Na literatura, não foram observados trabalhos avaliando a utilização da palma forrageira sob a forma de farelo na alimentação de frangos de corte. Desse modo, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição parcial do farelo de milho pelo farelo de palma forrageira na alimentação de frangos de corte.

## **2. REFERENCIAL METODOLÓGICO**

O experimento foi conduzido no Módulo Didático Produtivo de Avicultura do Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, campus IV, no município de Catolé do Rocha – PB, e teve início no dia 1 de maio de 2012 e término no dia 15 de junho desse mesmo ano, com a duração, portanto, de 45 dias. O período experimental foi dividido em duas fases: inicial (de 1 a 21 dias) e de crescimento (22 a 45 dias).

As aves receberam água e ração à vontade. Forneceu-se a ração inicial do primeiro ao 21º dia e a ração de crescimento do 22º ao 45º dia (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Composição percentual (%) das rações utilizadas na fase inicial

Tratamentos	Concentrado	Milho moído
0% de FP*	40	60
3% de FP	40	57
6% de FP	40	54
9% de FP	40	51
12% de FP	40	48

\*FP: farelo de palma

**Tabela 2.** Composição percentual (%) das rações utilizadas na fase de crescimento

Tratamentos	Concentrado	Milho moído
0% de FP	30	70
3% de FP	30	67
6% de FP	30	64
9% de FP	30	61
12% de FP	30	58

Foi utilizada a palma produzida no Setor de Forragicultura da citada instituição. Após o corte, as raquetes da palma foram fatiadas a fim de acelerar a secagem do seu material, processo que se deu ao ar livre. Após a secagem, triturou-se o material seco da palma em forrageira, e o farelo de palma assim produzido foi embalado em sacos.

A análise químico-bromatológica do farelo de palma utilizado foi realizada no Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande (Tabela 3).

**Tabela 3.** Análise químico-bromatológica do farelo de palma, realizada com base na matéria seca (MS) e matéria natural (MN) (*in natura*)

Nutrientes	Farelo de palma	
	MS	MN
Matéria seca	100,00	91,36
Matéria orgânica	85,77	78,35
Proteína bruta	5,64	5,15
Fibra detergente neutro	29,68	27,12
Fibra detergente ácido	20,51	18,73
Hemicelulose	9,17	8,38
Extrato etéreo	4,41	4,03
Matéria mineral	14,23	13,00



O galpão experimental, orientado no sentido leste-oeste, era coberto com telhas feitas de barro e possuía piso cimentado. Os boxes foram previamente lavados e desinfetados, recebendo como material de cama palha de arroz.

Foram utilizados 200 pintos de um dia, de ambos os sexos, da linhagem Cobb, vacinados no incubatório contra as doenças de Gumboro e Newcastle e revacinados aos 28 dias de idade contra as mesmas doenças. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0%, 3%, 6%, 9% e 12% de farelo de palma) e duas repetições de 20 aves cada, sendo cada box uma unidade experimental, o que totaliza 10 parcelas ou unidades experimentais de 20 aves.

Como fonte de calor foi utilizado um sistema elétrico, com uma lâmpada incandescente de 100 W por parcela e, para o controle da temperatura ambiente, foi realizado apenas o manejo das cortinas laterais nos primeiros dez dias. Nos sete primeiros dias de alojamento, foram utilizados bebedouros e comedouros infantis, substituídos no 8º dia por bebedouros pendulares automáticos e comedouros tubulares, com um comedouro e um bebedouro por parcela. Durante o período experimental, adotou-se um programa de 24 horas de luz por dia.

O desempenho foi avaliado considerando-se consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves. O consumo de ração foi calculado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida em cada comedouro e as respectivas sobras alimentares do dia anterior, diferenças realizadas diariamente. Para obtenção do ganho de peso médio, as aves foram pesadas no início e no final de cada fase de criação, sendo que, após cada pesagem, obtinha-se a média por parcela, dividindo-se o peso total da parcela pelo respectivo número de aves. Para cada período, fez-se o cálculo da conversão alimentar, dividindo-se os resultados do consumo de alimento acumulado pelo peso total das aves em cada parcela.

Analisaram-se os dados pelo SAS (2001) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### **3. DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA**

No período de 1 a 21 dias, não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) para as variáveis ganho de peso e conversão alimentar (Tabela 4). Entretanto, o consumo de ração foi afetado significativamente pelos tratamentos, sendo que as aves submetidas aos tratamentos com dietas contendo 6%, 9% e 12% de farelo de palma (FP) apresentaram consumo de ração

semelhante e superior ao das aves dos tratamentos com 0% e 3% de FP, o que sugere a maior preferência das aves por ração com maior teor de palma forrageira.

**Tabela 4.** Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, em função da dieta

Variável	Nível do farelo de palma (%)					CV (%)	P
	0	3	6	9	12		
CR (g/ave)	36,01b	35,91b	39,89a	39,63a	41,89a	2,14	0,0028
GP (g/ave)	17,64	19,15	18,34	19,75	19,64	15,13	0,1050
CA	2,04	1,87	2,18	2,00	2,14	5,87	0,2305

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Considerando o período de 22 a 45 dias, verifica-se que houve efeito ( $P < 0,05$ ) da substituição de milho por farelo de palma sobre o consumo de ração e o ganho de peso das aves, porém, não foi observado influência significativa sobre a conversão alimentar (Tabela 5). Em relação ao consumo de ração, as aves do tratamento com 9% de FP consumiram maior quantidade de ração quando comparadas com as dos tratamentos com 0% e 3% de FP, no entanto, para os demais tratamentos não houve diferença. No que diz respeito ao ganho de peso, as aves do tratamento com 12% de FP obtiveram maior ganho de peso em relação às dos tratamentos com 0%, 3% e 6% de FP. Convém ainda notar que, no período considerado, as aves do tratamento com 0% de FP apresentaram o pior desempenho, no que se refere tanto ao consumo de ração quanto ao ganho de peso, diferenciando-se estatisticamente das aves de todos os demais tratamentos.

**Tabela 5.** Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos e corte no período de 22 a 45 dias de idade, em função da dieta

Variável	Nível do farelo de palma (%)					CV (%)	P
	0	3	6	9	12		
CR (g/ave)	91,59c	121,24b	130,40ab	146,34a	143,98ab	4,74	0,0014
GP (g/ave)	41,68d	63,55bc	62,34c	73,98ab	77,22a	20,27	0,0001
CA	2,19	1,90	2,09	1,97	1,86	4,30	0,0566

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Analisando-se o período de 1 a 45 dias, percebe-se que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em relação a todas as variáveis analisadas, exceto o peso inicial (Tabela 6). As aves

submetidas aos tratamentos com 9% e 12% de FP alcançaram maior peso vivo final e ganho de peso em comparação aos demais tratamentos. Com relação ao consumo de ração, as aves do tratamento com 9% de FP consumiram maior quantidade de ração quando comparadas com as dos tratamentos com 0% e 3% de FP. As aves do tratamento com 0% de FP apresentaram o menor peso vivo final, consumo de ração e também o menor ganho de peso, havendo diferença estatística entre esse tratamento e todos os demais para as três variáveis, indicando que o menor consumo de ração e o menor ganho de peso foram apresentados pelas aves que não consumiram palma forrageira.

As aves submetidas aos tratamentos com 3% e 12% de FP apresentaram melhor ( $P<0,05$ ) conversão alimentar em relação às dos tratamentos com 0% e 6% de FP, denotando melhor conversão da ração em peso corporal.

**Tabela 6.** Peso inicial (PI), peso final (PF), consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos e corte no período de 1 a 45 dias de idade, em função da dieta

Variável	Nível do farelo de palma (%)					CV (%)	P
	0	3	6	9	12		
PI (g)	60,15	59,80	60,35	59,95	60,15	7,23	0,995
PF (g)	1389c	1923b	1879b	2176a	2249a	14,82	0,0001
CR (g/ave)	63,62c	78,72b	85,26ab	96,29a	96,14a	4,01	0,0013
GP (g/ave)	29,54c	41,42b	40,42b	47,03a	48,64a	15,31	0,0001
CA	2,15a	1,90b	2,11a	1,98ab	1,91b	3,20	0,0347

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey ( $P<0,05$ ).

Conforme Curtis (1983), diversas teorias têm demonstrado o mecanismo pelo qual o consumo de alimento é controlado pelo animal. Situados no hipotálamo, o centro da saciedade e o centro da fome fazem parte deste processo, sendo que o estímulo de um inibe a ação do outro. Segundo o referido autor, as teorias sobre o controle do consumo voluntário de alimentos são as seguintes:

- **Teoria da distensão do trato gastrointestinal** – diz que a densidade energética da dieta relaciona-se diretamente com o consumo voluntário, tanto em ruminantes como em monogástricos;
- **Teoria quimostática** – de acordo com essa teoria, a glicose em monogástricos e os ácidos graxos voláteis em ruminantes, presentes na circulação sanguínea, estão diretamente relacionados com a saciedade.

- **Teoria termostática** – conforme essa teoria, os animais em ambientes quentes tendem a reduzir a taxa metabólica, diminuindo o consumo para tentar reduzir a temperatura corporal. Em ambientes frios, os animais aumentam o consumo na tentativa de elevar a temperatura corporal. Todavia, ambos os processos prejudicam os mecanismos produtivos pelo fato de desviarem energia da produção.

Conforme Linhares e Souza (2008), a palma possui baixa proteína digestível e valor equivalente à silagem de milho em extratos não nitrogenados, bem como alto índice de digestibilidade da matéria seca (75%). A digestibilidade do alimento, expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente, constitui a capacidade do animal em usar seus nutrientes, em maior ou menor escala, sendo uma característica do alimento, e não do animal (SILVA; LEÃO, 1979).

Sabe-se, pela teoria quimostática, que, em animais monogástricos, o consumo de alimentos é diretamente proporcional ao teor de glicose presente nos alimentos. Assim, provavelmente devido ao fato de o milho apresentar maior concentração de amido, precursor da glicose em monogástricos, do que a palma, as aves submetidas às dietas que continham menor percentual de milho, portanto, maior percentual de palma tiveram que consumir maior quantidade de ração para atingir a saciedade. Por sua vez, como a palma tem elevada digestibilidade, o maior consumo das rações com maiores teores de palma acabou proporcionando o maior ganho de peso observado nas aves dos tratamentos contendo maior percentagem de farelo de palma.

#### 4. CONCLUSÕES

- A substituição do farelo de milho por 9% e 12% de farelo de palma eleva o consumo de ração e o ganho de peso em frangos de corte, no período de 1 a 45 dias de idade;
- A substituição de farelo de milho por 12% de farelo de palma melhora a conversão alimentar em frangos de corte, considerando o período de 1 a 45 dias de idade;
- A palma apresenta potencial como alimento alternativo para a substituição parcial de farelo de milho na alimentação de frangos de corte.

## ABSTRACT

Corn is one of the main ingredients used in animal feed, but its cost is high, leading producers to search for alternative foods. The objective of this study was to evaluate the effect of partial replacement of corn bran by cactus meal in feed for broilers. The experiment was conducted in Catolé Rock-PB in DIC, with five treatments (0%, 3%, 6%, 9% and 12% bran, palm) and two replicates of 20 birds each. We used 200 chickens a day old, of both sexes, of Cobb. We adopted a program of 24 hours of light per day. The variables were feed intake, weight gain and feed conversion. Data were analyzed by SAS (2001) and means were compared by Tukey test at 5% probability. From 1 to 45 days, there was a significant effect ( $P < 0.05$ ) for all variables except the initial weight. The birds of treatments with 9% and 12% bran palm (FP) had higher final body weight and weight gain compared to the other treatments. Birds Treatment with 9% FP greater amount of feed consumed compared with the treatments with 0% and 3% FP. The birds treatments with 12% and 3% PF showed higher ( $P < 0.05$ ) feed conversion ratio to treatment with 0% and 6% FP. The palm has potential as alternative feed for the partial replacement of corn bran fed to broilers.

**Keywords:** Food alternative. Evaluation. Performance.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, A.M.; MUSTAFA, A.F.; McALLISTER, T. et al. Effects of variety on chemical composition, *in situ* nutrient disappearance and *in vitro* gas production of spineless cacti. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.83, p.440-445, 2003.

CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames the Iowa State University, 1983. 402p.

DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F. dos; LIRA, M. de A.; SANTOS, D.C. dos; FARIAS, I.; LIMA, L.E.; FERREIRA, R.L.C.; Productivity of *Opuntia ficusindica* (L) Miller under different N and P fertilization and plant population in north- east Brazil. **Journal of Arid Enviroments**, v. 67, n. 3, p. 357-372, 2006.

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Tabla de composición de alimentos de américa latina**. Roma: Oficina Regional para América Latina y el Caribe/ LATINFOODS, 2002. p.1-24.

FURUYA, W.M. et al. Coeficientes de digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alguns ingredientes pela tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* L. (linhagem tailandesa). **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p.465-469, 2001c.

GOMES, H.S.; DETONI, C. E.; VALE, R. C. Produção intensificada de volumosos de qualidade para bovinos no Centro Norte Baiano. In: **Pecuária moderna** (Ed.) 1.ed. Salvador: EBDA, 1999. p.24.

INGLESE, G. B.; BARRIOS, E. P. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. João Pessoa, PB: SEBRAE, 215 p.2001.

LINHARES, C.M.S.; SOUZA, J.B.F. Alimentos alternativos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 2, N. 34, Ed. 45, Art. 337, 2008. Disponível em: <[http://www.Pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=337](http://www.Pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=337)>. Acesso em: 17 de agosto de 2012.

LOSADA, H.; NEALE, M.; RIVERA, J. et al. Traditional agricultural and animal production in the southeast of México City as a resource for sustainable agriculture. 4. The presence and experimental utilization of the nopal vegetable (*Opuntia ficus indica*) as an important sustainable crop of terraced areas. **Livestock Research for Rural Development**, v.8, n.2, p.1-9, 1996.

LUDKE, J.V.; ANDRADE, M.A.A.; LUDKE, M.C.M.M. et al. Farelo de palma forrageira na alimentação de suínos em crescimento e terminação – características de carcaça e de carne. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Congresso Nordeste de Produção Animal/Gmosis, [2006]. (CD-ROM).

MARTINS, A. S.; PRADO, I.N.; ZEOULA, L.M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.269-277, 2000.

RAMOS, P.R.; PRATES, E.R.; FONTANELLI, R.S. et al. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento.2. Digestibilidade aparente, consumo de nutrientes digestíveis, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.300-305, 2000.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. et al. **A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill e *Nopalea cochinilifera* Salm Dyck) em Pernambuco = cultivo e utilização**. Recife: IPA, 1997. 23p. (IPA, Documentos, 25).

SEBRAE. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Sebrae, 2001.

SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livrocere, 380p. 1979.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. SAS/STAT: user's guide, Version 6, 4.ed., v.2. Cary: SAS Institute, 2001.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B.; et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição a silagem de sorgo (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.