

## PRODUÇÃO DE PLÂNTULAS DE AMOREIRA (*Morus alba* L.) E GLIRÍCIDIA (*Gliricidia sepium* (JACQ.) STEUD) COM OU SEM O USO DE AUXINA EM VIVEIRO FLORESTAL

Oscar Ivan Tuz Matos Correio<sup>1</sup>; Olivier Ramos Trejo<sup>2</sup>; Ana Carolina Fluck<sup>3</sup>; Olmar Antônio Denardin Costa<sup>4</sup>

Mestrando Zootecnia: Universidade Tecnológica Federal do Paraná<sup>1</sup>; Professor adjunto Instituto Tecnológico do Mexico-Campus Tizimin<sup>2</sup>; Pós Doutoranda em Zootecnia Universidade Tecnológica Federal do Paraná<sup>3</sup>; Doutorando Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas<sup>4</sup>

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar o uso do hormônio de crescimento auxina em produção de mudas de amoreira (*Morus alba*) e glirícidia (*Gliricidia sepium*) cultivadas em viveiro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos: T1- amoreira com auxina (ACA), T2- amoreira sem auxina (ASA), T3- glirícidia com auxina (GCA) e T4- glirícidia sem auxina (GSA). Os dados foram analisados estatisticamente por análise de variância de medidas repetidas e comparação de médias a 5% do erro pelo método de Tukey. Os resultados mostram que houve melhoria nas características das plântulas com utilização de promotores de crescimento. Os tratamentos T1 e T2 demonstraram maior percentagem de sobrevivência ( $P < 0,05$ ) e valores inferiores para glirícidia (T3 e T4), podendo-se relacionar um aumento de 8,58% e 11,32%, respectivamente. No número de brotos, valores superiores foram observados no T1- seguido por T2-ASA e T4-GSA (glirícidia sem auxinas) denotou resultado inferior entre os tratamentos com 2,62 brotos / estaca. Para o crescimento vegetativo (comprimento dos brotos em cm) resultados superiores ( $P < 0,05$ ) foram obtidos na amora com auxina (T1- ACA) com 16,55 cm / plântula em comparação ao glirícidia com auxina (T3- GCA) que apenas atingiu 9,35 cm / plântula. Pode-se considerar deste experimento que há potencial para a utilização de estimulantes de crescimento a base de auxinas para incentivar a maior propagação vegetativa durante a fase inicial de estacas.

**Palavras-chave:** árvores forrageiras, bancos de proteína.

### SEEDLING PRODUCTION MULBERRY (*Morus alba* L.) AND GLIRÍCIDIA (*Gliricidia sepium* (JACQ.) STEUD) WITH AND WITHOUT USE OF AUXIN IN FLORESTAL SEED-PLOT

**ABSTRACT:** The aim was to evaluate the use of hormone stimulant auxins in the production of mulberry (*Morus alba*) and gliricidia (*Gliricidia sepium*) seedlings at seed-plot. Experimental design was completely randomized, with four treatments and four replications. The following treatments were used: T1- mulberry with auxin (ACA), T2- mulberry without auxin (ASA), T3- gliricidia with auxin (GCA) and T4- gliricidia without auxin (GSA). Data were analyzed statistically by analysis of variance of repeated measurements and means compared at 5% of the error by the Tukey method. Improvements in seedling characteristics with growth promoters were observed in both forages. An mulberry (T1 and T2) showed a higher percentage of survival ( $P < 0.05$ ) and lower values for gliricidia (T3 and T4), and it could be related an increase of 8.58% and 11.32%, respectively. The number of upper shoots were observed in T1-ACA (auxin mulberry) followed by T2-ASA and T4-GSA showed lower results among treatments with 2.62 shoots / cuttings. For vegetative growth (shoot length cm), higher results ( $P < 0.05$ ) were obtained in blackberry with auxin (T1- ACA) at 16.55 cm / seedling compared to gliricidia with auxin (T3-GCA) what only reached 9, 35 cm / seedling. There is considered experimental potential for the use of auxin-based growth stimulants to encourage further vegetative propagation during the early stage of cuttings.

**Keywords:** Forage trees, protein banks.

## INTRODUÇÃO

A mudança ambiental na Península de Yucatán está relacionada com a perda de grandes áreas de vegetação, principalmente devido ao aumento da superfície de bovinos e práticas agrícolas de cultivo comercial, necessitando a busca de novas alternativas como o uso de arbustos forrageiros para melhorar a alimentação de ruminantes criados em pastagens de baixa qualidade.

Para enfrentar este desafio, é necessário planejar estratégias tecnológicas que irão reduzir significativamente o efeito na distribuição das chuvas sobre a disponibilidade de forragem nos prados e a degradação dos ecossistemas agrícolas, sendo que esses dois fatores representam grandes restrições tecnológicas na indústria pecuária do país. O uso de árvores em sistemas de produção de gado nos trópicos é uma prática que data desde os tempos antigos, posteriormente, os bancos de proteína e mais tarde a associação de árvores no pasto foram introduzidas, que foi chamado sistema silvipastoril (Hernández e Simon, 1994). Dentro do contexto do uso de árvores em sistemas de produção animal, bancos forrageiros em sistemas de corte têm um papel importante (Benavides, 1994).

A amoreira e a glirícidia são espécies arbóreas que se vem como alternativas de forragem com grande potencial para a produção de biomassa fresca e tolerância à seca, características nutricionais de boa qualidade proteica e baixo teor de fatores antinutricionais são as espécies arvorei-as amoreira (*Morus alba* L.) e glirícidia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud) entre outros (Castilla et al., 2010). Porém, um grande problema enfrentado para estas espécies é a baixa taxa de sobrevivência através da propagação por estacas, sendo uma técnica simples, rápida, barata e que mantém as características genéticas da planta mãe.

A amoreira é uma planta pertencente à família Moraceae, amplamente cultivada em climas tropicais e subtropicais, pouco exigente quanto ao tipo de solo, geralmente se estabelecendo em solos úmidos, apresentando crescimento rápido (Sánchez, 2001; Datta, 2002). Já a espécie arbórea glirícidia, pertence à família Fabaceae, sendo encontrada majoritariamente em países latinos de clima tropical (Urbano et al., 2006). Apesar de não ser exigente quanto ao solo, é intolerante à solos mal drenados.

A estimulação do crescimento vegetal é amplamente estudada com o objetivo de melhorar a produção total, por conseguinte em espécies arbóreas, produzir de folhas e frutos. Fitohormônios que provém o alongamento celular, como a auxina, permitem

entender a dinâmica destes no desenvolvimento das plantas, incrementando seu crescimento vegetativo até a produção de frutos (RADMANN et al., 2002). Os efeitos nas plantas são diretamente dependentes de sua concentração, impactando no crescimento desde as raízes até a formação de flores (CENTELLAS et al., 1999).

Uma das suas maiores utilizações é em plantas frutíferas, com o objetivo de aumentar a produção ou até fornecer frutos sem sementes. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a utilização dos estimulantes de crescimento auxina na produção de mudas de amoreira e glirícidia em viveiro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido na área de viveiro florestal do Instituto Tecnológico do México- Campus Tizimín, localizado no final do aeroporto Cupul, cidade de Tizimín, Yucatán (21 ° 04 '27 " Latitude Norte e 89 ° 31' 12" de longitude oeste, 18 metros acima do nível do mar), México. O clima é classificado segundo Köppen como sub húmido (AW1), com chuva verão, temperatura média de 27 ° C e precipitação anual de 1150 mm. A área de viveiro tem uma inclinação de 5%, o solo é vertisol com pH de 6,7 a 7,2 e profundidade do solo de 70 a 80 cm.

Para o desenvolvimento do experimento, foram utilizadas estacas de amoreira e glirícidia maduras de aproximadamente 25 cm de comprimento, com três ou quatro brotos e um diâmetro de 1,5 cm para as duas espécies procedentes de uma população existente da região da fazenda experimental Tizimín do Instituto Nacional de Pesquisas Florestais, Agrícolas e Pecuárias (INIFAP). Foram utilizados sacos de polietileno preto com diâmetro de 20 x 25 cm de altura para estabelecimento das plântulas, os quais consistiram de 80% de substrato e 20% de matéria orgânica, irrigados duas vezes por semana e distribuídos em platibandas com 125 sacos cada, como unidade experimental. As estacas tratadas com auxinas foram lesionadas em 1 cm na parte basal e imersas em baldes com uma solução de 5 g L<sup>-1</sup> de água durante um período de cinco minutos. As estacas que não foram tratadas com auxina foram plantadas diretamente.

A percentagem de sobrevivência das estacas, número de brotos e comprimento da parte área da amoreira e glirícidia foi quantificada utilizando a metodologia descrita por Plancarte (1990).

O número de brotos por estaca (#) e taxa de sobrevivência (%) foram avaliadas a cada oito dias contando o número de estacas enraizadas e o número de estacas mortas. Para a avaliação do comprimento da parte aérea (cm), 10% das plantas foram selecionadas aleatoriamente e medidas com uma régua de 30 cm ou fita.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constando quatro tratamentos e quatro repetições. Sendo os tratamentos distribuídos da seguinte forma: T1- amoreira com auxina (ACA), T2 amoreira sem auxina (ASA), T3- glirícidia com auxina (GCA) e T4- glirícidia sem auxina (GSA).

Os dados foram analisados estatisticamente por análise de variância de medidas repetidas e comparação de médias a 5% do erro pelo método de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas melhorias nas características das plântulas com utilização de promotores de crescimento em ambas forragens (Figura 1). Observou-se que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos na produção de plântulas, apresentando a amoreira (T1 e T2) maior percentagem de sobrevivência ( $P < 0,05$ ) e valores inferiores para a glirícidia (T3 e T4), podendo-se relacionar um aumento de 8,58% e 11,32%, respectivamente, em comparação a estacas sem o uso de estimulante de crescimento. As taxas de sobrevivência observadas são provavelmente devido a reservas de nutrientes mais concentrados nas estacas de amoreira e quando estimulado com auxina eleva a sobrevivência, podem ser alternativas viáveis para aumentar a sobrevivência para a produção de mudas. No estudo conduzido por Glover (1986) o pó de hormônio para a produção de enraizamento com remoção da parte basal aumentou a taxa de sobrevivência de estacas maduras 35 dias após o estabelecimento.

A reprodução de estacas de amoreira sem tratamento com estimuladores de crescimento é geralmente bem-sucedida em 90% (BOSCHINI E RODRIGUEZ, 2002). Martins et al. (2012) avaliando o desenvolvimento inicial de mudas de *Gliricidia sepium* com quatro tamanhos diferentes, verificou que estacas de 100 cm apresentaram maiores taxas de enraizamento de 40,1, 47, 5 e 57,5%, respectivamente avaliadas em 70, 90 e 120 dias. Valores superiores para amoreira e glirícidia com e sem auxinas foram encontrados neste trabalho, com estacas de 25 cm.

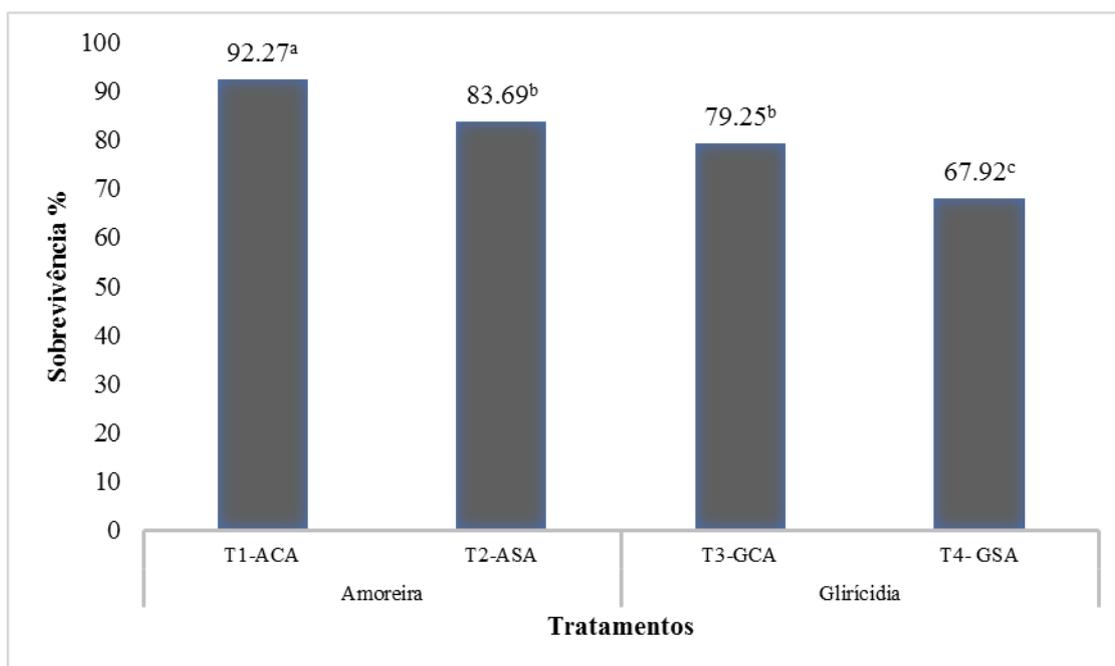


Figura 1. Porcentagem de sobrevivência (%) em estacas de Amoreira e Glirícidia com e sem uso de auxinas. <sup>abc</sup> Letras diferentes na coluna diferem-se entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). C.v. 4,11%.

Pode se observar na Figura 2 que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) no número de brotos do T1- ACA (amoreira com auxina) seguido por T2-ASA (amoreira sem auxina) e o T4-GSA (glirícidia sem auxinas) denotou resultado inferior entre os tratamentos com 2,62 brotos / estaca. A influência de nutrientes contidos na estaca pode-se relacionar a maiores brotes favorecendo um rápido desenvolvimento como observado na amoreira, no caso do glirícidia a resposta de brotos foi mais tardia. Martins et al. (2012) observaram 2,3 brotos / estaca de 100 cm sendo este valor duas vezes maior a observada para estacas de 25 cm. Boschini e Rodriguez (2002) constataram maior percentagem de brotos usando ácido indol butírico (AIB) para a indução de crescimento em estacas de amoreira em ramos de 112 dias de idade. Borges et al. (2016) em experimento com estacas de glirícidia e amora tratadas com extratos vegetais, obtiveram médias de 12,5 e 12,3 brotos por estaca. Valores superiores foram encontrados neste estudo do que os relatados por Singh et al. (2014) em número de brotos por estacas de amoreira tratados com ácido indol butírico (AIB).

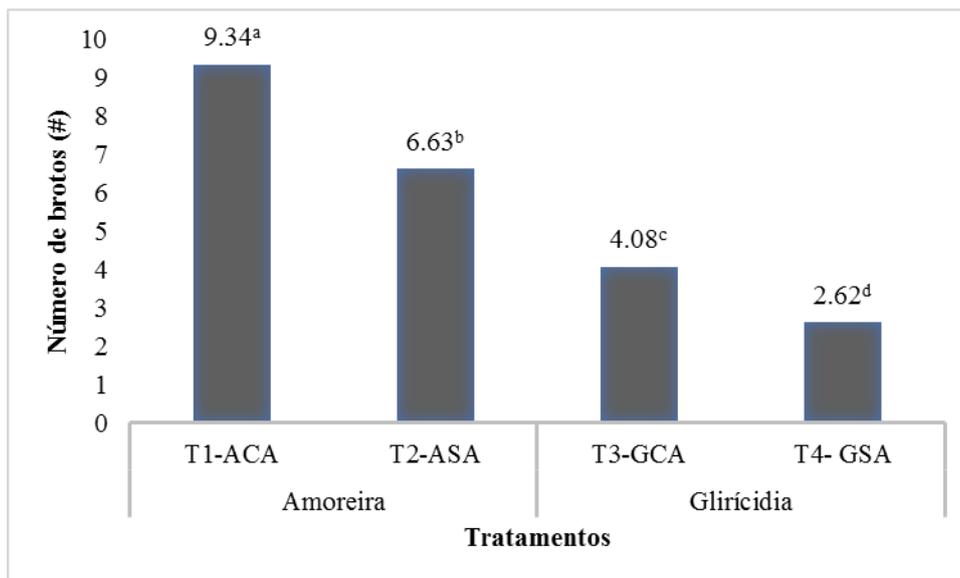


Figura 2. Número de brotos por estaca (%) de Amoreira e Glirícidia com e sem uso de auxinas. <sup>abc</sup> Letras diferentes na coluna diferem-se entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). C.V. 11,61 %.

Para o crescimento dos brotos (comprimento dos brotos cm), resultados superiores ( $P < 0,05$ ) foram obtidos na amoreira com auxina (T1- ACA) com 16,55 cm / plântula em comparação a glirícidia com auxina (T3- GCA) apenas atingiu 9,35 cm / plântula (Figura 3). Pode ser explicado pela maior absorção de nutrientes acumulados na estaca e resposta positiva com o uso de auxina induzir maior tamanho dos brotos. Martins et al. (2012) notaram mesma tendência superior para estacas de 100 cm. Borges et al. (2016) não encontraram diferenças ( $P > 0,05$ ) no comprimento dos brotos surgidos de amoreira e glirícidia, porém, relatam influência das fitohormônios que favorecem o crescimento de outras espécies para a propagação vegetativa.

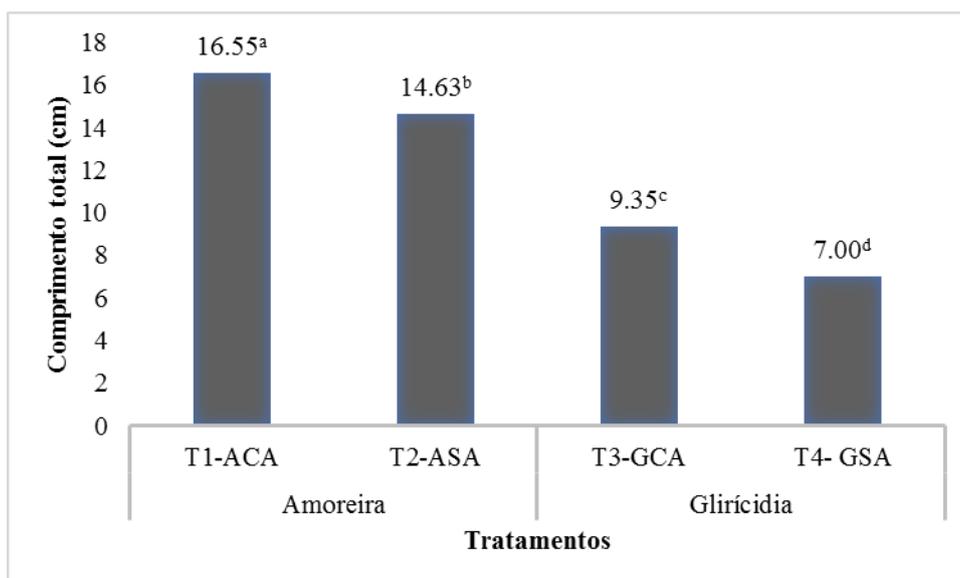


Figura 3. Comprimento total dos brotos (%) em estacas de Amoreira e Glirícidia com e sem uso de auxinas. <sup>abc</sup> Letras diferentes na coluna diferem-se entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). C.V. 4,68 %.

Diferentes estudos realizados com estimulantes de crescimento descrevem um efeito positivo mediante o uso de tratamentos de imersão da parte basal das estacas comparadas a tratamentos de plantio direto, influenciando a emissão de folhas (PELICANO et al. 2007; KAKO, 2012). BOSCHINI E RODRIGUEZ (2002) indicam aumento de 5 e 26 % no aparecimento de brotos foliares ao utilizar estimulantes. O conjunto de resultados registrados usando auxinas pode ser usado simplesmente para promover o crescimento das espécies estudadas, incluindo aqueles que requerem de propagação vegetativa.

## CONCLUSÃO

O emprego de estimulantes à base de auxinas promoveu a maior propagação vegetativa durante a fase inicial de estacas.

A produção de mudas por estacas é simples, rápida e barata e também preserva as características genéticas.

Árvores e arbustos forrageiros também apresentam elevado valor nutritivo, podendo reduzir custos de produção na alimentação animal, para as condições da área neste estudo.

## REFERÊNCIAS

- BENAVIDES, J. E. La investigación en arboles forrajeros (Ed. Benavides, J. E). **Árboles y arbustos forrajeros en América Central**, v.1. Serie técnica, Informe técnico n.236, CATIE, Turrialba, Costa Rica. p. 3-21, 1994.
- BORGES, J.A.; LEON, M.; MARTURET, E.; BARRIOS, M.; Fitoestimulación em estacas de Morera (*Morus alba* L.) mediante extractos vegetales. **Bioagro**, v.18, n.3, p. 215-219, 2016.
- BOSCHINI, C.; RODRIGUEZ, A.M. Inducción del crecimiento em estacas de morera (*morus alba*), com ácido indol butirico (AIB). **Agronomia mesoamericana**, v.13, n.1, p. 19-24, 2002.
- CASTILLA, A. J. E., BERNY J. C., CANUL S. J. R., et al. 2010. **Evaluación agronómica de la moringa oleífera en tres tipos de suelo del estado de Yucatán, México**. 17 p.
- CENTELLAS, A.Q.; FORTES, G.R.; MÜLLER, N.T.; et al. Efeito de auxinas sintéticas no enraizamento *in vitro* da macieira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.2, p.181-186, 1999.
- DATTA, R.K. 2002. Mulberry cultivation and Utilization in India. In: Mulberry for animal production. **Animal production and Health Paper**, n. 147, FAO, 45-62 p.
- GLOVER, N. Vegetative propagation of *Gliricidia sepium*. Nitrogen Fixing Tree **Research Reports**. v.4, p.62- 63, 1986.
- HERNÁNDEZ, I.; SIMÓN, L. **Razones para emplear plantas perennes leñosas en la ganadería vacuna. EEPF "Indio Hatuey"**. Matanzas, Cuba, 1994, 44 p.
- KAKO, S. M. The effect of auxin IBA and Kinetin in budding success percentage of muberry (*Morus sp.*) **International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology**. v.13, n.1, p.50-56, 2012.
- MARTINS, J.C.R.; GARRIDO, M. da S.; MENEZES, R.S.C.; DUTRA, E.D.; PRIMO, D.C.; JESUS, K.N. de. et al. Desenvolvimento inicial de mudas de gliricidia e maniçoba preparadas com estacas de quatro comprimentos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.2, p. 322-327, 2012.
- PELICANO, A.; SESAR, M.D.; ZAMUNER, N. DANELÓN, J.L.; et al. Efecto de la propagación asexual y prolongación del periodo vegetativo de *Morus alba* en la producción de capullos de seda. **Ciencia e Investigación Agraria**.v.34, n.2, p.81-89, 2007.
- PLANCARTE, B.A. 1990. Manual para el establecimiento y evaluación de ensayos de especies y procedencias. **Boletín Técnico** n.4. Centro de Genética Forestal, A.C. Chapingo, México. 36p.

RADMANN, E.B.; FACHINELLO, J.C.; PETERS, J.A. Efeito das auxinas e condições de cultivo no enraizamento *in vitro* de porta-enxertos de macieira “M-9”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n3., p-624-628, 2002.

SANCHEZ, M.D. **Mulberry as animal feed in the world**. (Eds. JIAN, L.; YUYIN, C.; SANCHEZ, M.; XINGMENG, L.). Mulberry for Animal Feeding in China Hangzhou, p. 1-7, 2001.

SINGH, K.K.; CHOUDHARY, T.; KUMAR A. Effect of various concentrations of IBA and NAA on the rooting of stem cuttings of mulberry (*Morus alba* L.) under mist house conditions in Garhwal Hill Region. **Indian Journal of Hill Farming**, v.27, n.1, p.125-131, 2014.

URBANO, D.; DÁVILA, C.; MORENO, P. Efecto de las leguminosas arbóreas y la suplementación con concentrado sobre la producción de leche y cambio de peso en vacas doble propósito. **Zootecnia Tropical**, v.24, n.1, p. 69-83, 2006.