

BIOTÉCNICAS NA PRODUÇÃO DE BÚFALOS MELHORADORES PARA CARNE E LEITE

Eng. Agr., DSc., José de Brito Lourenço Júnior. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

1 INTRODUÇÃO

Nos trópicos, o melhoramento animal inconsistente, os problemas nutricionais, as doenças e os reduzidos recursos causam prejuízos à pecuária. O búfalo tem importância na Ásia como produtor de leite e, na América Latina, poderá ser importante, em pequenas e médias propriedades, como alternativa na produção de carne, leite e derivados, e na elevação da sócioeconomia. No Brasil, têm melhor adaptabilidade a condições climáticas severas e resistem mais a doenças tropicais. Os efeitos das variáveis climáticas podem ser minimizados, pelo manejo do ambiente, que reduz o estresse, com sombreamento e água disponível, para conforto animal, com melhoramento genético e maior produtividade (Sales, 1995; Ohly & Hund, 1996; Tiwana & Dhillon, 1996; Camarão *et al.*, 1997; Lourenço Júnior, 1998). Um dos maiores problemas para os criadores é o desconhecimento de alternativas de alimentação, manejo e a falta de reprodutores selecionados, principalmente para leite, que possibilitem o melhoramento genético dos rebanhos. O uso de biotécnicas poderá recuperar o tempo perdido e a utilização de animais altamente produtivos, inclusive de criadores considerados selecionadores e sua participação direta nas pesquisas. Pouco se produziu sobre a reprodução desse animal: cio e sua duração, real caráter da estacionalidade das parições, superovulação, técnicas de transferência de embriões e fecundação "in vitro", bem como sobre parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas, como herdabilidade, repetibilidade, correlações, etc. (Nascimento & Moura Carvalho, 1993; Moura Carvalho *et al.*, 1997; Lourenço Júnior, 1998; Marques & Sousa, 1999). Programas de seleção, com biotécnicas de inseminação artificial e transferências de embriões, aliadas a boa alimentação e manejo, promovem avanços na produtividade leiteira e de carne. Produção de 3.000 litros/fêmea/lactação, recorde, há três décadas, pode ser superada por 4.000 a 6.000 litros/300 dias de lactação (Marques, 1998; Guimarães, 2000). Com a importação e utilização do sêmen da Itália e da Bulgária, pela Embrapa Amazônia Oriental, e o desenvolvimento de programa de inseminação artificial, em parceria com a Universidade Federal do Pará – UFPA e Associação Paraense de Criadores de Búfalos - APCB, tenta-se reverter o quadro, para fornecimento de sêmen congelado ou reprodutores (Marques & Sousa, 1999). No Brasil, a técnica de transferência de embriões, em bubalinos, foi iniciada em 1994, em São Paulo, com o nascimento de um bezerro, produto da transferência de cinco embriões a fresco (Baruselli *et al.*, 1994; Drost, 1996). Na avaliação de características reprodutivas, os conhecimentos sobre fisiopatologia da reprodução ainda não são definitivos. O comportamento dessa espécie é diferente e influenciado positivamente pela diminuição de luminosidade. Na Itália e no sul do Brasil (Baruselli, 1993) tem apresentado características sazonais (poliestral sazonal) e, na Amazônia, como poliestral contínuo, em função da disponibilidade de forragem (Vale, 1998; Ribeiro, 1996). Nas regiões tropicais e subtropicais a sua eficiência reprodutiva é influenciada pelo ambiente físico - clima, alimentação, manejo, etc. (Marques & Sousa, 1999; Lourenço Júnior *et al.*, 2001). É necessário implementar um bom suporte alimentar e nutricional, buscando o limiar de produtividade potencial do germoplasma envolvido, o que permitirá colocar à disposição das comunidades científica e produtora, importantes informações sobre as respostas dos bubalinos aos processos biotecnológicos, racionalizando e criando alternativas de manejo reprodutivo da espécie, bem como a produção de animais melhoradores, geneticamente superiores para produção de carne, leite e derivados de qualidade, para elevar o padrão da bubalinocultura (Marques & Sousa, 1999).

2 OBJETIVO

Estudar o desempenho de búfalos, através do manejo da eficiência reprodutiva, com base em biotecnologias de reprodução e melhoramento genético, além de alimentação a pasto e suplementação alimentar, em sistemas silvipastoris, visando seleção de animais de elevado valor genético, com inseminação artificial, transferência de embriões e superovulação, para melhoria do rebanho regional e maior produtividade de carne e leite por animal e por área.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto está sendo desenvolvido nas Unidades de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolfo” e “Dr. Felisberto Camargo”, pertencentes à Embrapa Amazônia Oriental, localizadas em Belém, Pará. Neste projeto os machos, sêmen e fêmeas são oriundos da Embrapa Amazônia Oriental e de criadores selecionadores, com registro zootécnico de seus rebanhos, em regime de parceria, de fontes idôneas, com base em fatores de seleção: ancestrais, dados de produção, controle de fazenda, DEP's, avaliação de contemporâneos, etc. A alimentação é constituída por pastagens de braquiário (*Brachiaria brizantha*), capim estrela (*Cynodon nlemfuensis*), quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) e tobiatã (*Panicum maximum*), em sistemas silvipastoris e pastejo rotacionado intensivo, com suplementação de concentrado, com 18% de PB e 75% de NDT, além de minerais. Os animais são vacinados contra brucelose, leptospirose, aftosa e realizados exames contra brucelose e tuberculose. As novilhas são cobertas quando manifestam o cio fértil, levando-se em consideração o desenvolvimento corporal e/ou peso por volta dos 350 kg. As búfalas adultas estão sendo avaliadas pela sua produção anterior e divididas para compor as respectivas ações de pesquisa, e inseminadas no aparecimento do primeiro cio pós-parto e mais duas vezes, no máximo, devendo ser examinada e enlotada com touro se retornar o terceiro cio. As demais fêmeas serão divididas em doadoras e receptoras. As doadoras serão superovuladas e inseminadas para a obtenção dos embriões quantas vezes forem necessárias, enquanto as receptoras terão seus cios sincronizados com os das doadoras para receberem os embriões. O diagnóstico de gestação será aos 30 dias, por ultra-som, ou 60 dias, por palpação retal. Os animais são pesados mensalmente. As fêmeas são submetidas diariamente a duas ordenhas e a cada 30 dias avaliadas as produções de leite, pelas normas da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos - ABCB. Os bezerras permanecem afastados das mães, em pastagens durante o dia, e à noite ficam em bezerreiros, com suplementação alimentar e dieta hídrica. Estão sendo desenvolvidas as seguintes pesquisas:

AÇÃO DE PESQUISA 1 – Prova de ganho de peso de búfalos Murrah, Mediterrâneo e Jafarabadi em sistema silvipastoril e pastejo rotacionado intensivo com suplementação alimentar. Está instalada na Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolfo”, Belém, Pará, em sistema silvipastoril, com mogno africano (*Khaya ivorensis*) e nim indiano (*Azadiractha indica*), sob pastejo rotacionado intensivo, suplementação alimentar e mineral, em área de cerca de 5,4 hectares, com seis piquetes de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis*), manejada com cinco dias de ocupação, 25 dias de descanso. Estão sendo testados 26 machos da raça Murrah, entre 213 e 303 dias de idade, em prova de ganho de peso, durante 294 dias, sendo 70 dias de adaptação e 224 dias de prova, pesados a intervalos de 56 dias. Estão sendo realizadas mensurações fenotípicas nos animais, bem como determinados a disponibilidade e valor nutritivo da forragem, além das variáveis das essências florestais. Os melhores animais serão selecionados, através de exames andrológicos, para posterior coleta de sêmen, na Central de Biotecnologia de Reprodução Animal – CEBRAN/UFGA.

AÇÃO DE PESQUISA 2 - Produção de leite de búfalas Mediterrâneo em sistema silvipastoril, associado a pastejo rotacionado intensivo de *Brachiaria humidicola* e suplementação alimentar. Está sendo desenvolvida na Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolfo”, em Belém, Pará, em sistema silvipastoril (*Cassia mangium*) e pastejo rotacionado

intensivo, suplementação alimentar e mineral. A área experimental é de 16 hectares de pastagem de *Brachiaria humidicola*, dividida em oito piquetes de cerca de 2 ha, com 20 búfalas Mediterrâneo. Estão sendo coletados dados de produção leiteira e desenvolvimento ponderal, disponibilidade e valor nutritivo da forragem e dados reprodutivos, para análise no SAS.

AÇÃO DE PESQUISA 3 - Seleção e avaliação genética de matrizes bubalinas para produção de germoplasma superior, visando carne e leite, através de inseminação artificial em parceria com criadores. Está implantada nas Unidades de Pesquisa “Senador Álvaro Adolpho” e “Dr. Felisberto Camargo”, em Belém, Pará, e em propriedades privadas de bubalinocultores membros da APCB. Os animais estão sendo mantidos em sistema silvipastoril, suplementação alimentar e mineral. Nesta pesquisa serão produzidos animais melhoradores. **Seleção de fêmeas:** inicialmente serão selecionadas 130 matrizes, sendo 50 Mediterrâneo, 50 Murrah e 30 Jafarabadi, de elevada produção leiteira, oriundas do rebanho da Embrapa Amazônia Oriental e de criadores selecionadores, com excelentes características raciais, que serão inseminadas com sêmen de reprodutores de linhagem leiteira, das centrais de inseminação, criatórios particulares ou importados da Itália, Índia, Paquistão, Egito. As fêmeas são inseminadas, após a manifestação do cio ou em tempo pré-determinado, de acordo com a resposta à administração de sincronizadores de cio. Trinta por cento ficarão na Embrapa para controle leiteiro e outras ações previstas e o restante será distribuído em **Fazendas Associadas**, para controle de peso e produção leiteira. Os machos serão submetidos a Prova de Ganho de Peso e os que obtiverem índices Superiores e/ou Elite, irão para avaliação andrológica e colheita de sêmen. Parte desse sêmen será distribuída em novas **Fazendas Associadas**, o que possibilitará o Teste de Progênie de Animais Bubalinos, para estabelecimento de índices de performance de búfalos no País e cálculos de parâmetros genéticos e/ou DEP's. A avaliação estatística e genética será realizada pelo SAS, para as análises quantitativas e, no caso de variáveis biológicas, pelo NTSYS. Serão calculados por estatística descritiva índices produtivos, reprodutivos e biológicos - médias e seus desvios e/ou erros, coeficiente de variação, determinação de causas de variação, através de modelos matemáticos de regressões simples e múltiplas, cálculo dos índices de eficiência reprodutiva (ER) e de parâmetros genéticos, como herdabilidade, repetibilidade e correlações genética, ambiental e fenotípica. O gerenciamento das atividades será realizado pela equipe técnica e criadores que participarão de todas as decisões técnico-científicas do trabalho, imprimindo confiabilidade na pesquisa.

AÇÃO DE PESQUISA 4 - Avaliação das características reprodutivas para viabilidade de biotecnologias em bubalinos, com ênfase no estudo da dinâmica folicular da puberdade ao pós-parto. Estão sendo utilizadas 30 fêmeas para o acompanhamento das características reprodutivas referentes à puberdade, maturidade sexual, atividade ovariana pós-parto, através de avaliação clínico-ginecológica, por palpação retal, ultrasonografia e dosagem hormonal. As fêmeas que não apresentarem retomada da atividade ovariana, até 60 dias pós-parto, serão tratadas com hormônios e inseminadas, após a manifestação do cio, ou em tempo pré-determinado, de acordo com a resposta ovariana ao tratamento. Será executada, através da avaliação da puberdade, maturidade sexual, atividade ovariana no pós-parto, estudo da resposta ovariana e taxa de concepção em búfalas submetidas ao tratamento hormonal no anestro pós-parto.

AÇÃO DE PESQUISA 5 - Avaliação e desenvolvimento da técnica de transferência de embriões em bubalinos, com ênfase na viabilidade no protocolo de superovulação e produção de embriões em bubalinos. Será realizada na Unidade de Pesquisa Animal “Dr. Felisberto Camargo”, em Belém, PA, em sistema silvipastoril, em parceria com o Laboratório de Fertilização “in vitro” da Universidade Federal do Pará - UFPA. Cerca de trinta fêmeas bubalinas serão avaliadas do ponto de vista clínico, ginecológico e sanitário, para compor os grupos de doadoras e receptoras. As búfalas serão observadas duas vezes ao dia, no início da manhã e final da tarde, para detecção do comportamento de cio. No décimo dia do ciclo, as doadoras serão submetidas a um protocolo de superovulação, inseminação artificial e colheita de embriões, de acordo com Barusselli (1997).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Ação de Pesquisa 1, em prova de ganho de peso – PGP, a disponibilidade média de matéria seca da pastagem, por ocasião da entrada e saída dos animais em cada piquete foi, respectivamente, de 3.607 MS.ha⁻¹ e 2.828 MS.ha⁻¹, com digestibilidade “in vitro” da matéria seca de 46,4% e 32,03% na mesma ordem, que suprem as necessidades mínimas exigidas pelos animais, de 1.200 a 1.600 kg de MS.ha⁻¹ (Mott, 1980). Nos dois anos de PGP (2002/2003 e 2003/2004), dez animais se destacaram, com ganhos diários de 0,789 e 0,906 kg/animal, respectivamente, considerados excelentes, com condições para teste andrológico, envolvendo coleta, avaliação, envasamento e conservação de sêmen, e possível comercialização pela Cebran.

Na Ação de Pesquisa 2, a produção de leite/animal/dia das búfalas Mediterrâneo alcançou 6,3 kg. A disponibilidade de matéria seca da forragem, por ocasião da entrada e saída dos animais dos piquetes foi de 3.718 kg/ha e 2.521kg/ha, respectivamente, suprimindo as necessidades mínimas exigidas.

Na Ação de Pesquisa 3 foram selecionadas fêmeas, 37 Murrah e 33 Mediterrâneo, por seleção massal, pelas produções de leite, características raciais, desenvolvimento ponderal e sincronização de cio. A idade média dos animais experimentais foi de 6,4 anos, a idade a primeira cria de 37 meses, intervalo entre partos de 15,6 a 20,5 meses, segundo a ordem de parições. Nasceram 31 crias, sem sincronização, e 12 crias com sincronização de cio, e foram observados seis abortos. A taxa de gestação ou taxa de fertilidade, apresentou média de 85,7%, em 2003, sendo que nem todos os animais foram inseminados, por estarem em período de gestação. As fêmeas que não ficaram gestantes com inseminação foram colocadas em monta natural. O número de serviço por concepção obteve média de 1,86 ampola para uma gestação, levando-se em consideração apenas os animais gestantes. A taxa de natalidade nos anos de 2001 e 2002 foi de 41,6% diminuindo, em 2003, para 22,9% (11 partos), principalmente, devido à problemas na identificação do cio. A eficiência reprodutiva, calculada através da relação entre o intervalo de parto ideal (13 meses) e o intervalo de parto observado, utilizando-se 48 observações, apresentou média de 72,02%. A taxa de gestação das novilhas foi de 87,5%, enquanto para fêmeas inseminadas, em tempo fixo, foi de 62,5%. Essa diferença ocorreu devido a que a sincronização e inseminação das novilhas ocorreram com protocolos e momentos diferentes dos usados nos outros animais.

Na Ação de Pesquisa 4 vem sendo determinado o início da atividade ovariana, no pós-parto e início da puberdade, através da palpação retal, ultrasonografia e detecção de níveis de progesterona no leite e soro. Essas informações permitirão difundir inovações tecnológicas nos sistemas de produção, para elevar a produtividade, diagnosticar ocorrências de mortes embrionárias e cios silenciosos, melhorar a detecção do cio, no pós-parto, via tratamentos hormonais, estabelecer parâmetros de resposta superovulatória e recuperar estruturas embrionárias nas fêmeas bubalinas.

A Ação de Pesquisa 5, que pretende avaliar e desenvolver técnicas de transferência de embriões, constituirá uma segunda fase da pesquisa.

DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS. Foram difundidas inovações tecnológicas geradas no projeto, para técnicos, produtores e acadêmicos, dentre os quais se destacam: Minicurso “Ordenha de búfalas sem bezerro ao pé”, com 100 participantes, em Belém, Pará, Dia de Campo “Prova de ganho de peso de búfalos melhoradores Dr. Moura Carvalho”, com 150 pessoas, em Belém, Pará, Dia de Campo “Melhoramento genético de búfalos através de recursos biotecnológicos” com participação de 70 pessoas, em Belém, Pará, Dia de Campo “Sistema sustentável de produção agropecuária na pequena propriedade da Amazônia Oriental”, com 140 pessoas, em Primavera, Pará. I Simpósio de Búfalos das Américas, de 01 a 04 de setembro de 2002, com 600 participantes, em Belém, Pará, onde foram apresentados dezesseis trabalhos técnico-científicos, na forma de pôster e palestras. Visita às instalações da Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho”, em Belém, Pará, com 200 pessoas, brasileiros e estrangeiros, bubalinocultores, técnicos e acadêmicos, congressistas do I Simpósio de Búfalos das Américas. Aula prática na Unidade de Pesquisa Animal “Senador

Álvaro Adolpho”, com 50 pessoas, entre acadêmicos, pesquisadores e professores. XII Seminário de Iniciação Científica da FCAP e VI Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, onde foram apresentados trabalhos técnico-científicos, na forma de pôster. Dia de Campo “Prova de ganho de peso de búfalos melhoradores em sistema silvipastoril em pastejo rotacionado intensivo e suplementação alimentar”, na Unidade Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho”, em Belém, Pará, com 150 participantes. Leilão da “I Prova de ganho de peso Dr. Moura Carvalho”, na Unidade Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho”, em Belém, Pará, com 150 pessoas, entre estudantes de Ciências Agrárias, professores, pesquisadores e produtores rurais. Reuniões e palestras visando a aprovação no Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável do "PROGRAMA DE INCENTIVO A CRIAÇÃO DE BÚFALOS POR PEQUENOS PRODUTORES", financiado com recursos do PRONAF - Programa Nacional de Agricultura Familiar, através de Instituições de Crédito da Rede Pública, para pequenos produtores do Estado do Pará. XIII Seminário de Iniciação Científica da UFRA e VII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará, com apresentação de trabalhos técnico-científicos em pôster e palestras, sobre os resultados das ações de pesquisa do projeto. Dia de Campo “Sistema sustentável de produção de búfalas leiteiras na pequena propriedade da Amazônia Oriental”, em Primavera – PA, com 140 pessoas. O projeto, em conjunto com a Colônia Agrícola "Helena Frago", da Superintendência do Sistema Penal do Estado do Pará – Susipe, está desenvolvendo uma atividade para medir o impacto social da bubalinocultura na ressocialização de detentos. Foi realizado Dia de Campo “O búfalo na ressocialização de detentos da Colônia Agrícola Helena Frago”, no Pólo de Americano, Santa Izabel do Pará, com 70 participantes. Organização de site (<http://www.cpatu.embrapa.br/Bufalo/Bufalo.htm>). Produção de “Vídeo Técnico-institucional sobre Búfalos”. Elaboração de dissertação de mestrado no curso de Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, em convênio com a Embrapa Amazônia Oriental, intitulada “Índices de conforto animal em búfalos criados em pastagem cultivada com capim estrela (*Cynodon nlemfuensis*) em sistema silvipastoril”. Estão sendo iniciadas duas teses de doutorado, em sistemas silvipastoris, do curso de Sistemas Agroflorestais, convênio Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA e Embrapa Amazônia Oriental, que serão desenvolvidas utilizando a infra-estrutura do projeto. As figuras 1, 2, 3 e 4 ilustram parte das atividades realizadas nas ações de pesquisa deste projeto, dentre as quais se destacam as relacionadas às instalações zootécnicas utilizadas para obtenção de dados de pesquisa, incluindo as de reprodução animal, divulgação de resultados e ressocialização de detentos do sistema penal do Estado do Pará, onde as inovações tecnológicas obtidas são implementadas para produção de leite, através da utilização de reprodutores melhoradores e para elaboração de derivados do leite de búfala, agregando valor ao produto.

6 CONCLUSÃO

O projeto gerou significativa quantidade de informações, que foram disponibilizadas à comunidade científica, bubalinocultores, técnicos da extensão, fomento, crédito, bem como acadêmicos e segmentos da sociedade civil, através das inúmeras formas de difusão das inovações tecnológicas, que envolveram dias-de-campo, palestras, workshops, publicações técnicas, elaboração de vídeo, entre outras. Esses importantes resultados permitirão melhor desempenho da bubalinocultura, na pequena, média e grande propriedade, com impactos favoráveis nos aspectos biológico, econômico, social e ecológico. Entretanto, o projeto ainda está em andamento e futuros resultados, certamente, poderão agregar mais ganhos para essa importante atividade produtiva de nosso Estado. É necessário destacar a necessidade de captação de recursos financeiros, materiais e humanos para a conclusão do projeto.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARUSELLI, P.S. **Manejo reprodutivo de bubalinos**. SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, INSTITUTO DE ZOOTECNIA. Registro, 1993, 46 p.
- BARUSELLI, P.S.; MUCCILO, R.G.; VISINTIN, J.A.; VIANA, W.G.; ARRUDA, R.P.; MADUREIRA, E.H.; MOLERO-FILHO, J.R. Transferência de embriões em bubalinos (*Bubalus bubalis*). Dados preliminares. **Zootecnia**, v. 32, p. 22. 1994.
- BARUSELLI, P.S. Dinâmica f durante o ciclo estral e resposta superovulatória em fêmeas bubalinas (*Bubalus bubalis*). São Paulo. FMVZ / USP. (1997). 90. Tese. (Doutorado em Medicina Veterinária).
- CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; SIMÃO NETO, M. Water buffalo production based on the main pastures of the Brazilian Amazon region. **Buffalo Journal**, v.13, n.3, p.223-248, 1997.
- DROST, M. Reproduct technology in buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Bulgarian Journal of Science**. v. 2, p. 93-102. 1996.
- GUIMARÃES, G.F.P.B. Produção de leite em búfalos. **2000. Disponível na internet: www.faciola.com/bufalos.html**.
- LOURENÇO JUNIOR, J.B. **Variáveis produtivas, fisiológicas e de comportamento de zebuínos e bubalinos e fatores do ambiente físico em pastagem cultivada da ilha de Marajó**. Belém: UFPA, 1998. 187p. Tese Doutorado.
- LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; BATISTA, H.A.M.; COSTA, N.A.; MOURA CARVALHO, L.O.D.; DUTRA, S.; VASCONCELOS, I.M.M.P. Influência de variáveis climáticas na concepção de búfalas Murrah. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 2, p. 138-140. 2001.
- MARQUES, J. R. F.; SOUZA, H. E. **Programa de melhoramento genético de búfalo na Embrapa Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 49 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 29).
- MARQUES, J.R.F. **Criação de búfalos**. Brasília: Embrapa-SPI; Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 141p. (Coleção Criar, 5).
- MOTT, G. O. **Measuring forage quantity and quality in grazing trials**. In: SOUTERN PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE, 37., 1980, Nashville, Tennessee. Proceedings. Nashville, 1980. p. 3-9.
- MOURA CARVALHO, L.O.D.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; TEIXEIRA NETO, J.F. **Programa de soerguimento da bubalinocultura no Estado do Pará**. Belém: Associação Paraense de Criadores de Búfalos, 1997. 8p.
- NASCIMENTO, C.N.B.; MOURA CARVALHO, L.O.D. **Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações**. EMBRAPA-CPATU. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 403p.
- OHLY, J.J.; HUND, M. Pasture farming on the floodplains of Central Amazonian. **Animal Research and Development**, v. 43/44, p.53-79. 1996.
- RIBEIRO, H.F.L. **Puerpério na búfala (*Bubalus bubalis*): Aspectos clínicos e histopatológicos da involução uterina e atividade ovariana**. Belo Horizonte. Universidade Federal de Minas Gerais. 1996, 125p. Tese Doutorado.
- SALES, J. Nutritional quality of meat from some alternative species. **World Review of Animal Production**, v. 30, n. 1-2, 48-55. 1995.
- TIWANA, M.N, DHILLON, J.S. Buffalo improvement in retrospective and prospective. **Journal of Research**, v. 33, n. 1 - 4, p. 323 - 334, 1996.
- VALE, W.G. Buffalo reproduction and breeding in Brazil. In: SIPAR, Follow-up Seminar on Animal Reproduction and Biotechnology, 4. Belém. **Proceedings**. Belém. SIPAR/SLU/UFPA. p. 130 - 50. 1998.



Figura 1. Instalações zootécnicas da “Prova de ganho de peso de búfalos melhoradores”. Figura 2. Palpação retal.



Figura 3. Visita de participantes do I Simpósio de Búfalos das Américas à Embrapa Amazônia Oriental – Unidade de Pesquisa Animal “Senador Álvaro Adolpho”. Figura 4. Detentos da Colônia Agrícola Heleno Fragoso, em ordenha de búfalas.