

Dinâmica da produção da forragem *Brachiaria humidicola* em função da aplicação de produtos orgânicos e fósforo

EDWANA MARA MOREIRA MONTEIRO⁽¹⁾, EDILSON CARVALHO BRASIL⁽²⁾, JOSÉ DE BRITO LOURENÇO JÚNIOR⁽³⁾, NORTON AMADOR DA COSTA⁽⁴⁾, CRISTIANE DO SOCORRO BARROS DE OLIVEIRA⁽⁵⁾, ÉRICA DE JESUS FERNANDES COSTA⁽⁶⁾

RESUMO – Com objetivo de avaliar a influência da adubação orgânica na produção de biomassa da forragem *Brachiaria humidicola* (quicuiu-da-amazônia), foi instalado o experimento no município de Castanhal, nordeste do estado do Pará. Foram testadas as doses de cama aviária (2, 4 e 8 t/ha), pó-de-balão (5, 10 e 20 t/ha) e fósforo (0, 0,135, 0,270 e 0,405 g/ sub-parcela) sob forma de ARAD. As amostras foram coletadas, armazenadas, secas em estufa à 65°C, e, trituradas para análise. A produção de biomassa apresentou maior crescimento nos primeiros 35 dias. Observou-se menor produção de biomassa forrageira com o pó-de-balão (12,36 t/ha), e quando comparada a cama aviária (14,64 t/ha). A produção de biomassa acumulada ao longo de todo o ciclo, não recebeu influência com as doses de fósforo, entretanto, com as doses orgânicas foi altamente significativa.

Palavras-Chave: (biomassa, fertilizantes alternativos, otimização de pastagem, quicuiu-da-amazônia)

Introdução

A pecuária nas áreas de floresta foi considerada pioneira para região amazônica, através da formação de pastagens, após a derrubada da mata, queima da biomassa florestal e plantio de forrageiras. No entanto, essas pastagens de primeiro ciclo produzem, satisfatoriamente, apenas até o quinto ano, dependendo do sucesso da sua implantação. Em seguida, devido ao manejo inadequado ocorria a sua degradação, com consequências desastrosas para a produtividade do solo e sustentabilidade dos ecossistemas regionais, conforme figura 1.

Para tornar-se competitiva a pecuária amazônica tem investido em novas tecnologias, ambientalmente viáveis. Uma das alternativas consiste no uso adequado e inovador dos processos de produção, que vêm sendo aprimorados, não somente para reduzir o consumo de energia na fabricação, mas, também, para melhorar suas características químicas e físicas, reduzir a poluição industrial, aumentar as concentrações dos nutrientes no solo, reduzir os custos para o produtor rural e aumentar a eficiência dos meios de produção [1].

Grande parte dos fertilizantes utilizados na agricultura, atualmente, é oriunda de fontes não-renováveis e muitas vezes importados, o que gera custos econômicos para o país, para os agricultores e reflexos na sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola, em longo prazo. Assim, a produção e uso de fontes de fertilizantes alternativas são de grande importância à manutenção e aperfeiçoamento dos atuais modelos de produção agrícola, tanto de alimentos quanto de matéria-prima para produção de bioenergia e outros fins. Dentre esses fertilizantes encontram-se o pó-de-balão e cama-de-frango ou cama aviária, considerados excelentes fontes orgânicas. A adubação orgânica é muito importante para forrageiras tropicais, deve-se somente ter o cuidado de evitar que sementes de uma forrageira passem para a área de outra [1].

O pó-de-balão é resíduo/subproduto gerado no sistema de limpeza dos gases dos altos-fornos na produção de ferro gusa. O uso do resíduo na agricultura revela a presença predominante de óxidos metálicos e carbono assim como Fe, Mn, Si, K e S, entre outros, que são essenciais ao desenvolvimento vegetal. A grande vantagem do seu uso na agricultura é que perde a classificação de resíduo, tomando-se de valor agregado, que melhora a fertilidade do solo e diminui a perda de nutrientes. Esse subproduto pode ser utilizado para usos nobres, principalmente na correção de solo, pois é rico em nutrientes como silício, calcário e potássio [2].

A cama-de-frango é constituída, basicamente, de restos de ração avícola, esterco, urina, penas e material absorvente (substrato), que pode ser composto de sabugo de milho, bagaço de cana, raspas de madeira e palha de arroz [3]. A utilização de esterco é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo [4]. Segundo Gomide & Gomide [5], a produtividade de gramíneas forrageiras depende da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante para a restauração da área foliar após pastejo ou corte e que garante a perenidade à forrageira. A produtividade das pastagens pode ser estimulada por meio da adubação nitrogenada e pode variar quanto à dose utilizada e à espécie [6].

Assim, a pesquisa teve como objetivo avaliar produtividade da forrageira quicuiu-da-amazônia, adubadas com dois produtos orgânicos (pó-de-balão e cama aviária) e fosfatado.

⁽¹⁾ Doutoranda do PPG em Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia. Avenida Presidente Tancredo Neves, Nº 2501, Bairro: Terra Firme Cep: 66.077-530 Caixa Postal: 917. E-mail: edmara6@yahoo.com.br. Bolsista CNPq.

⁽²⁾ Pesquisador A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº Caixa Postal, 48 Belém, PA - Brasil CEP 66095-100.

⁽³⁾ Professor do PPG em Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia. Avenida Presidente Tancredo Neves, Nº 2501, Bairro: Terra Firme Cep: 66.077-530 Caixa Postal: 917.

⁽⁴⁾ Graduanda do 7º semestre de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia.

⁽⁵⁾ Graduanda do 3º semestre de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia.

⁽⁶⁾ Médico Veterinário. Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental.

Apoio financeiro: FAPESPA.

Material e Métodos

As amostras da forrageira foram obtidas na Fazenda “Monte Castelo”, localizada em Castanhal, Pará, nos meses entre setembro/08 a abril/2009, foi utilizada uma área com a gramínea *Brachiaria humidicola* (quicuío-da-amazônia), a área foi dividida em três blocos, perfazendo 72 sub-sub-parcelas de nove metros quadrados cada.

A adubação foi realizada na instalação do período experimental (Julho/08), em cada sub-sub-parcela receberam doses de adubos orgânicos (Pó-de-balão - 5, 10, 20 t/ha e Cama-de-frango - 2, 4, 8 t/ha), além das doses de fósforo (ARAD - 0, 0,135, 0,270 e 0,405 g/ sub-parcela). A distribuição do adubo orgânico e químico foi manual a lanço, sem incorporação.

As coletas da produção de forragem foram realizadas a cada trinta e cinco dias, para determinação de biomassa, através dos cortes de cada sub-sub-parcela, posteriormente pesadas em campo e armazenadas em saco de papel. A umidade das amostras coletadas foi eliminada através da realização da secagem a 65°C, em estufa de ventilação forçada de ar por 72 horas, trituradas em moinho tipo Willey e acondicionadas em recipientes de plástico.

O delineamento experimental usado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Avaliações com intervalos de 35 dias, conforme SANTOS [7] foram conduzidas, sendo tomado a biomassa seca.

A fim de definir a influência, sobre as variáveis de produção de biomassa forrageira, das fontes orgânicas e suas concentrações (O) e das dosagens suplementares de fósforo (P), utilizou-se o modelo de análise de variância com medidas repetidas no tempo [8] (*repeated measures ANOVA*) (1), dada a significância dos efeitos a ordenação univariada dos valores médios, com representação do respectivo desvio padrão, foi obtida, por meio do teste de Scheffé e desdobrada por meio de modelos polinomiais de regressão. No caso da biomassa total foi excluído o efeito temporal, sendo adotado um modelo fatorial clássico, tal primeiro segmento. Tanto para os modelos de análise de variância, quanto o teste de comparação múltipla foi adotado o nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$). As análises foram conduzidas com auxílio da planilha Excel, do SAS System e do pacote STATISTICA 5.5.

$$y = \mu + O_i + P_j + \tau_k + (O * P)_{ij} + (\tau * O)_{ik} + (\tau * P)_{jk} + (\tau * O * P)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl} \quad (1)$$

Em que: μ = constante associada a todas as observações, tomada como média global; O_i = efeito da fonte orgânica ; P_j = dosagens suplementares de fósforo; τ_k = ciclo de cortes; as respectivas interações; ε_{ijkl} = erro

Resultados

A. Resultados Esperados

De acordo com a análise de variância houve efeito altamente significativo ($p<0,001$) do produto orgânico e suas concentrações sobre a biomassa, como também do ciclo de cortes. Nenhuma das interações entre os efeitos apresentaram diferenças significativas sobre a biomassa de forragem. No caso da fração de biomassa, somente o efeito do ciclo de avaliação foi significativo ($p<0,001$). Sobre a biomassa total, somente o efeito do produto orgânico {O} foi significativo ($p<0,001$). A fração de biomassa tiveram efeito significativo ($p<0,001$) exclusivo do ciclo de avaliação, indicando três fases de realocação de biomassa, expressos em (i) 35d = 31,7%, (ii) 70-105 = 21,5-23,0% e (iii) 140-175d = 11,5-12,3% (Figura 2).

Com relação à biomassa total, observou-se que nas concentrações mais baixas e intermediárias dos produtos foi determinada equivalência entre os produtos orgânicos, estando a variação na produção de forragem associada somente ao ciclo de avaliação da produção, com o seguinte comportamento (valores mínimos e máximos das médias): 35d: 3,46 - 4,5 t ha⁻¹; 70d: 2,42 - 3,18 t ha⁻¹; 105d: 2,73 - 3,36 t ha⁻¹; 140d: 1,4 - 1,99 t ha⁻¹; 175d: 1,63 - 2,04 t ha⁻¹ (Tabela 1; Figura 3).

Avaliando-se o contraste entre os produtos orgânico, foi possível determinar diferenças entre este em suas maiores concentrações, em que a cama aviária apresentou maiores valores de produção de forragem (6,12t ha⁻¹), do que o pó de balão (3,46 t/ha), somente no início do ciclo de cortes (35 dias). Os valores restantes apresentaram diferença somente entre os períodos de corte, com o seguinte comportamento (valores mínimos e máximos das médias): 70d: 3,26 - 3,4 t ha⁻¹; 105d: 3,18 - 4,15 t ha⁻¹; 140d: 1,66 - 2,47 t ha⁻¹; 175d: 1,42 - 1,47 t ha⁻¹ (Tabela 1; Figura 3).

A biomassa total foi superior, nas combinações cama aviária nas maiores concentrações (16,25t/ha), enquanto que a combinação cama aviária em concentração intermediária apresentou valores intermediários de produção total de biomassa (14,40t/ha). Tanto a concentração mais baixa de cama aviária, quanto todas as concentrações de pó de balão apresentaram valores inferiores e equivalentes entre si (Figura 4). Um contraste global entre os produtos orgânicos define uma menor produção de biomassa forrageira para pó de balão (12,36 t/ha), quando comparada a cama aviária (14,64 t/ha)

Discussão

Os valores obtidos no presente experimento corroboram com os descritos por Couto [9], que obteve decréscimo na qualidade da forragem do quicuío com o aumento nos intervalos de corte, devido ao sombreamento das folhas inferiores, que ocasiona morte destas e decréscimos na produção a partir dos 42 a 46 dias.

As produções médias de matéria seca/ha foram semelhantes às encontradas por Abreu et al. [10], de 2.597 kg/ha, no estado do Rio de Janeiro, com a mesma gramínea em estágio de crescimento de 49 dias.

Os dados obtidos no presente trabalho foram superiores aos encontrados, em Rondônia, onde foram relatadas produções de 11 e 5 t/ha de matéria seca de *Brachiaria humidicola* nas estações chuvosas e secas, respectivamente; e na Amazônia Oriental brasileira, em ecossistemas de floresta, a *B. humidicola* estabelecida sem fertilização em área de pastagem degradada apresentou uma produção anual de 6,7 t/ha de MS [11].

Conclusões

A cama aviária apresentou maiores valores de produção de forragem (6,12t ha⁻¹), do que o pó de balão (3,46 t/ha), no início do período experimental.

A produção total de biomassa forrageira para pó-de-balão (12,36 t/ha) foi menor quando comparada a cama aviária (14,64 t/ha).

Referências

- [1] BRASIL, E. C.; NICOLI, C. M. L. & OLIVEIRA, R. F. 2008. *Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos gerados durante o processo de produção de ferro gusa voltadas para utilização agroflorestal: estudo de viabilidade técnica e econômica*. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 333. 47p.
- [2] LIMA, M. S. M. 2008. [Online]. *Processo de reutilização do pó-de-balão e a lama do coletor para uso agrícola*. Homepage: <http://www.patentesonline.com.br/processo-de-reutilizacao-do-po-de-balao-e-a-lama-do-coletor-para-uso-agricola-120143.html#more>.
- [3] CRUVINEL, T. 2001. [Online]. *Cama-de-frango fora do cardápio*. Homepage: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=7547>.
- [4] MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. 2007. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 11:361-367.
- [5] GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. 2000. Morfogenese de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(2):341-348.
- [6] GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR., D. & REGAZZI, A.J. 2002. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(5):1890-1900.
- [7] SANTOS, Í.P.A. 2004. *Morfofisiologia e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob fontes e doses de fósforo*. Tese (Doutorado em Zootecnia) Lavras: Universidade Federal de Lavras.
- [8] LITTELL, R.C.; MILIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R. & SCHABENBERBER, P.D. 2006. *SAS System for Mixed Models*. 2nd Edition. SAS Publishing. 840p.
- [9] COUTO, A.C.A. 1994. *Avaliação de duas espécies de Braquiária visando controlar a reinvasão por Eragrostis plana Nees*. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas.
- [10] ABREU, J.B.R. et al. 2004. Avaliação da produção de matéria seca, relação folha/ colmo e composição químico-bromatológica de *Brachiaria humidicola* (Rendle), submetida à diferentes idades de rebrota e doses de nitrogênio e potássio. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ: EDUR*, 24 (1):135-141.
- [11] COSTA, N.L. 2006 [Online]. *Produtividade de pastagens de Brachiaria humidicola na Amazônia*. Homepage: <http://www.clicknews.com.br/agropecuaria/view.htm?id=54995>.



Figura 1. Processo de degradação de pastagem.

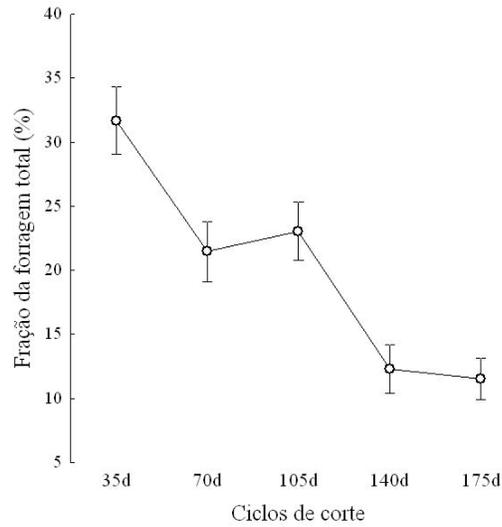


Figura 2. Valores médios e intervalo de confiança de fração de forragem total, ao longo do ciclo de avaliação(a); acúmulo de fração de biomassa de forragem em função dos produtos orgânicos e concentrações, ajustados segundo o modelo logístico (b).

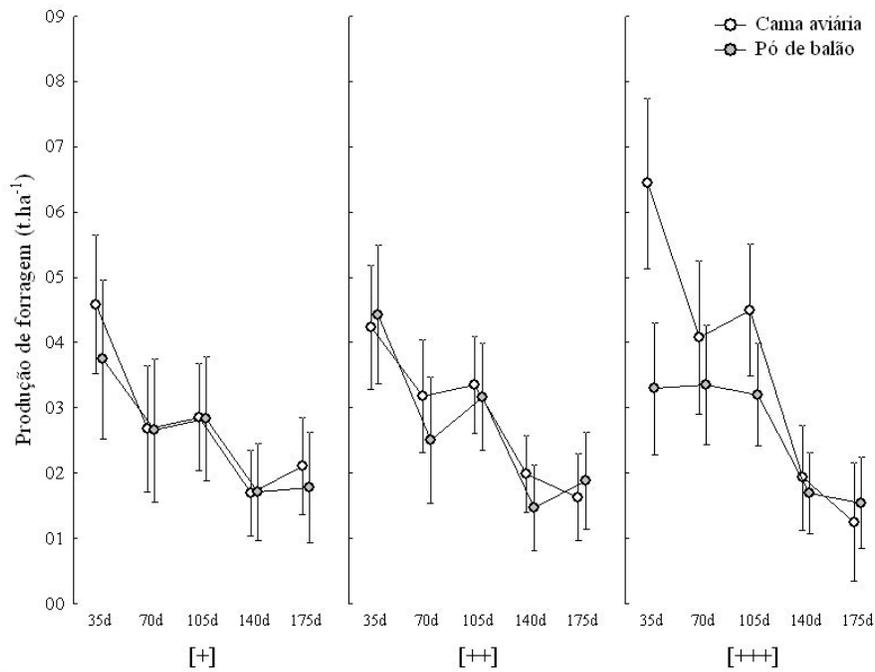


Figura 3. Valores médios e intervalo de confiança de 95% de forragem, função dos produtos orgânicos, suas concentrações, ao longo do ensaio. Onde: [+] menor concentração do produto orgânico; [++] concentração intermediária do produto orgânico; [+++] maior concentração do produto orgânico.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão da produção de forragem ao longo do ciclo de avaliação e forragem total, em função dos produtos orgânicos e suas concentrações e as doses de fósforo.

Produto orgânico	Fósforo	Forragem (t/ha)					Total
		35d	70d	105d	140d	175d	
CA _[+] **	P0	5,45±2,02	3,85±1,32	2,63±0,54	1,41±1,3	2,21±1,59	12,53±3,67
	P1	3,71±0,56	2,82±1,66	3,65±0,32	1,74±0,72	2,62±1,72	13,32±3,52
	P2	5,27±2,86	3,27±2,96	2,42±0,31	1,85±1,01	1,59±0,54	14,40±4,14
	P3	3,88±0,89	2,18±0,75	3,05±0,73	1,96±1,19	1,8±0,69	12,88±2,65
CA _[++]	P0	4,08±2,49	4,67±3,13	3,41±0,37	2,30±1,48	1,29±0,56	15,74±3,76
	P1	3,69±0,33	2,26±0,71	3,29±0,57	1,72±0,75	1,58±0,44	12,54±2,55
	P2	3,66±1,04	2,09±1,69	3,22±1,51	1,84±0,62	1,44±0,69	12,24±4,84
	P3	5,51±1,11	3,72±0,63	3,51±1,71	2,12±1,51	2,23±2,18	17,09±2,34
CA _[+++]	P0	5,35±0,98	2,76±1,09	3,74±1,20	3,36±1,47	1,41±0,95	15,50±3,72
	P1	7,22±1,85	3,61±1,77	4,85±0,13	2,02±1,22	1,88±1,05	17,96±3,17
	P2	6,06±3,19	3,21±0,03	5,49±4,07	2,31±0,55	0,99±0,26	17,00±2,01
	P3	5,84±1,60	3,95±2,53	2,04±0,12	2,49±1,64	1,35±0,86	14,55±3,30
PB _[+]	P0	3,41±1,89	3,64±1,85	2,53±0,78	1,76±0,71	1,80±0,57	13,14±0,43
	P1	3,39±1,70	2,34±0,26	3,53±0,44	#DIV/0!	1,48±0,63	11,47±3,08
	P2	3,39±1,24	1,92±1,25	2,67±1,46	1,16±0,45	1,10±0,02	09,49±4,13
	P3	3,65±1,10	2,84±0,94	2,21±0,38	1,74±0,77	2,16±2,02	12,60±1,90
PB _[++]	P0	3,83±1,71	2,46±0,27	3,2±0,91	1,59±1,23	1,63±0,70	12,70±0,67
	P1	4,72±0,69	2,84±0,42	3,02±0,50	1,41±0,76	1,89±1,13	12,93±2,97
	P2	4,59±1,45	2,18±0,54	2,16±1,57	1,41±0,81	2,11±2,02	11,74±4,84
	P3	4,20±2,05	2,33±0,71	3,30±0,08	1,2±0,39	1,74±0,70	12,77±1,93
PB _[+++]	P0	3,19±0,28	2,85±1,56	3,44±1,45	1,57±1,24	1,37±0,58	12,42±3,41
	P1	3,78±1,57	4,26±1,06	2,82±0,44	1,57±0,76	1,17±0,14	13,61±1,13
	P2	3,43±1,30	3,53±0,76	2,97±0,73	1,63±0,7	1,99±1,46	13,54±1,77
	P3	3,45±1,19	2,38±0,71	3,49±1,32	1,99±0,3	1,37±0,49	12,02±2,04

** [+]= menor concentração do produto orgânico; [++] = concentração intermediária do produto orgânico; [+++]= maior concentração do produto orgânico

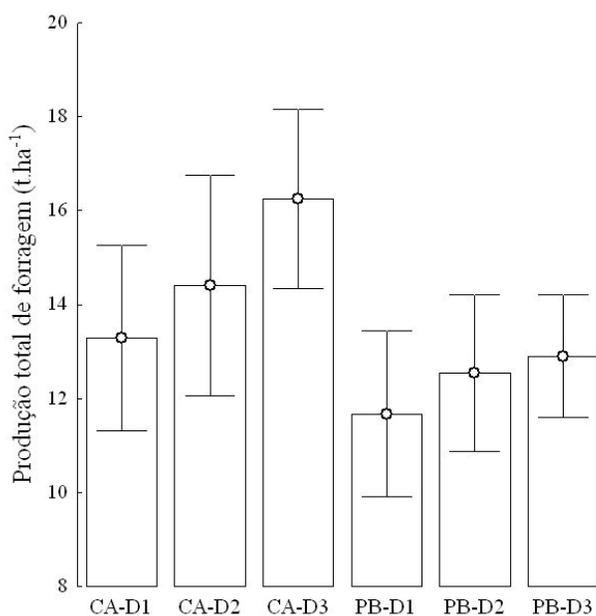


Figura 4. Valores médios e intervalo de confiança de produção total de forragem, em função dos produtos orgânicos e suas concentrações. Onde: D1 – menor concentração do produto orgânico; D2 – concentração intermediária do produto orgânico; D3 – maior concentração do produto orgânico.