

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS PRÓ-  
REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Efeito de dietas baseadas em silagens de capim Canarana (*Echinochloa polystachya*) com diferentes aditivos sobre o consumo e desempenho ovinos

BOLSISTA: Alcilany Nascimento Paiva  
FAPEAM

PARINTINS

2014

Efeito de dietas baseadas em silagens de capim Canarana (*Echinochloa polystachya*) com diferentes aditivos sobre o consumo e desempenho ovinos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS PRO  
REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB – A - 0114/2013

Efeito de dietas baseadas em silagens de capim Canarana (*Echinochloa polystachya*) com diferentes aditivos sobre o consumo e desempenho ovinos

Bolsista: Alcilany Nascimento Paiva,  
FAPEAM

Orientador: Prof MSc. Christiano Raphael de Albuquerque Borges

PARINTINS

2014



Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, se caracteriza como sub projeto do projeto TESE de Doutorado intitulado: UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS DE MARACUJÁ, ACEROLA E CAJÁ NA ENSILAGEM DE CAPIM-CANARANA VERDADEIRA (*ECHINOCHLOA POLYSTACHYA*) E SEUS EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE OVINOS.

## RESUMO

Avaliou-se a composição bromatológica das silagens de capim-canarana contendo diferentes níveis de inclusão (0; 5; 10; 15 e 20%) de resíduo de maracujá e de acerola desidratados na matéria natural do capim-canarana, em um arranjo fatorial 2x5, com 4 repetições. A gramínea foi cortada aos 70 dias de idade, triturada e ensilada juntamente com as proporções de resíduos de cada tratamento. Após 80 dias, os silos foram abertos. Observou-se que a inclusão do resíduo de acerola desidratado aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) os teores de matéria seca (25,53 e 34,39 para os tratamentos 0 e 20%, respectivamente), favorecendo melhor fermentação da silagem, assim como os teores de proteína bruta (6,13; 7,53; 8,97; 8,45 e 8,41). Os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram reduzidos, com a inclusão do resíduo desidratado de acerola, podendo ser utilizado ao nível de 10%. A adição do resíduo desidratado de maracujá, pouco influenciou nos nutrientes das silagens de capim-canarana.

**Palavras chave:** ensilagem, fermentação, resíduos

## ABSTRACT

The chemical composition of canarana grass silages containing different inclusion levels (0, 5, 10, 15 and 20%) of dried waste acerola and passion fruit - in canarana grass natural material, was evaluated in a factorial arrangement design 2x5 with four replications. The grass was cut at 60 days old, crushed and ensiled together with waste proportions of each treatment. Silos were opened 35 days after. It was observed that dried waste acerola fruit inclusion linearly increased ( $P < 0,05$ ) dry matter levels (25,53 and 34,39 for treatments 0 and 20% respectively), improving silage fermentation, as well as crude protein levels (6,13; 7,53; 8,97; 8,45 e 8,41). Neutral detergent fiber and acid detergent fiber levels decreased, indicating that dried acerola fruit can be used in up to 10% of inclusion. The addition of the waste dried passion fruit, had little influence on nutrients from grass silages canarana.

**Keywords:** fermentation, silage, waste

## LISTA DE SIGLAS

MS.....	Matéria seca
PB.....	Proteína bruta
PV.....	Peso vivo
FDN.....	Fibra em detergente neutro
FDA.....	Fibra em detergente ácido
EE.....	Extrato etéreo
MM.....	Matéria mineral
CHT.....	Carboidratos totais
CNF.....	Carboidratos não fibrosos
pH.....	Potencial de hidrogênio

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Capim desidratado .....	pag. 21
Figura 2 – Secagem do resíduo da acerola.....	pag. 22
Figura 3 – Secagem do resíduo de maracujá.....	pag. 22
Figura 4 - Modelo de silo experimental.....	pag. 23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição bromatológica dos materiais utilizados na ensilagem.....	23
Tabela 2 - Composição bromatológica e valor médio de pH da silagem de capim-canarana com diferentes níveis de adição do resíduo desidratado de acerola (RDA).....	25
Tabela 3 - Composição bromatológica e valor médio de pH da silagem de capim-canarana com diferentes níveis de adição do resíduo desidratado de maracujá (RDM).....	26

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	OBJETIVOS.....	11
	<i>Geral.....</i>	11
	<i>Específico.....</i>	11
3	HIPÓTESE.....	12
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
	<i>Silagem de capim.....</i>	12
	<i>Limitantes na ensilagem de capins.....</i>	13
	<i>Teor de umidade.....</i>	13
	<i>Teor de carboidratos solúveis.....</i>	14
	<i>Subprodutos do processamento de frutas.....</i>	15
	<i>Efeitos da inclusão de resíduos de frutas nas silagens de capins.....</i>	15
	<i>Valor nutritivo e perfil fermentativo.....</i>	17
	<i>Consumo e digestibilidade.....</i>	21
5	METODOLOGIA.....	21
	<i>Localização.....</i>	21
	<i>Materiais.....</i>	23
	<i>Análises laboratoriais.....</i>	24
	<i>Análises estatísticas.....</i>	24
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
7.	JUSTIFICATIVA A AUSÊNCIA DE DADOS.....	29
	REFERÊNCIAS.....	33
	CRONOGRAMA.....	37

## 1.INTRODUÇÃO

Os ovinos são peças fundamentais para os sistemas de produção familiar devido a sua elevada rusticidade aliada com o menor porte em relação aos bovinos, o que favorece a criação destes animais em pequenas propriedades por exigir menor área e facilitar o manejo na ausência de instalações zootécnicas apropriadas.

Nos últimos anos presenciou-se a expansão da criação de ovinos na região Norte, que segundo dados do IBGE (2011), detém 17.380.581 cabeças, com 56.285 só no estado do Amazonas. Nessa região, a atividade também apresenta como vantagem, a eliminação das queimadas na Amazônia (SILVA, 2010), causando um menor impacto ambiental gerado pela criação quando comparado aos grandes ruminantes.

A ovinocultura no Amazonas tem se mostrado uma atividade bastante promissora, pois a carne de cordeiro é amplamente aceita no mercado local, porém, a produtividade ainda é baixa, atendendo a apenas 18% da demanda, sendo o restante absorvido de outras regiões do país (OLIVEIRA, 2008).

Em muitas propriedades, principalmente as pequenas, a atividade ainda é exercida de forma empírica, com animais mantidos exclusivamente a pasto, quase sempre formado por forrageiras nativas, comprometendo assim o desempenho dos animais e conseqüentemente, a produtividade do rebanho.

Dentre as forrageiras nativas, o capim Canarana (*Echinochloa polystachya*), é uma das principais espécies da região do Baixo Amazonas, destacando-se pela alta adaptação às condições edafoclimáticas locais, e produção relativamente alta, contudo, esta forrageira deixa a desejar na qualidade nutricional, impedindo que os animais alimentados com estas, apresentem um desempenho mínimo satisfatório.

Pesquisas têm apresentado resultados positivos com a inclusão de resíduos da indústria de processamento de frutas no processo de ensilagem de capins tropicais, onde estes resíduos atuam como aditivos, melhorando a qualidade destas silagens. A utilização de resíduos na ensilagem de gramíneas tropicais ajuda a baratear os custos com a alimentação concentrada, uma vez que muitos destes resíduos apresentam como principal característica a capacidade de agregar nutrientes à massa ensilada.

Ao avaliar silagens com resíduos de abacaxi, Prado et al. (2003), verificaram que as mesmas apresentaram características nutricionais próximas à da silagem de milho, podendo assim substituí-lo como fonte de volumoso para ruminantes.

A elevação no teor de proteína bruta (PB) em silagens após a adição de resíduos também foi registrada por Neiva et al. (2002) e Sá *et al.* (2004), trabalhando com o subproduto da manga e da goiaba na ensilagem do capim-elefante, respectivamente, onde observaram elevações nos teores de PB.

O consumo dos nutrientes também pode ser influenciado pela inclusão de subprodutos na silagem de capim, através de alterações nos teores de FDN e FDA. Ferreira et al. (2007), observaram efeito benéfico sobre a silagem de capim-elefante ao utilizar 14% do subproduto do abacaxi desidratado, reduzindo 9,94 e 9,0 pontos percentuais no teor de FDN e FDA, respectivamente, quando comparados com os valores obtidos na silagem exclusiva de capim-elefante. A FDA é composta por celulose e lignina, constituintes de difícil digestão pelas bactérias do rúmen, assim, alimentos com elevados percentuais de FDA, apresentam baixa digestibilidade.

Cruz et al. (2010), também avaliando silagens de capim-elefante enriquecidas com a casca de maracujá desidratada, observaram efeito linear decrescente para FDN, que diminuiu à medida que se aumentava o nível de inclusão deste resíduo. Segundo os autores, o menor teor de FDN da casca de maracujá em relação ao capim-elefante, foi o responsável por tal efeito. Resultado similar foi

verificado por Candido et al. (2007) e Pompeu et al. (2006), também trabalhando com a casca de maracujá desidratada.

Teores de FDN superiores a 60%, limitam o consumo de MS em razão do efeito físico de enchimento do rúmen pelo material excessivamente fibroso (Van Soest, 1994), reduzindo a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo. Dessa forma, a redução na concentração de FDN nas silagens pode contribuir para aumentar o consumo de MS e a densidade energética da dieta de ruminantes.

Desta forma, observa-se que a utilização de subprodutos do processamento de frutas juntamente com o capim Canarana sob a forma de silagem, pode ajudar na melhoria da qualidade desta forrageira, contribuindo para um desempenho animal satisfatório.

## **2. OBJETIVOS**

### *Geral*

Avaliar se a silagem de capim Canarana enriquecida com resíduos de frutas desidratados pode proporcionar um desempenho satisfatório em ovinos alimentados com este ingrediente.

### *Específico*

- Avaliar a composição química de silagens;
- Mensurar o consumo;
- Mensurar o ganho de peso diário dos animais;
- Mensurar a conversão alimentar.

### **3. HIPÓTESE**

A adição dos resíduos desidratados do processamento de frutas pode agir como aditivo nas silagens de capim canarana, elevando os níveis de matéria seca e proteína bruta deste alimento, melhorando o desempenho dos animais alimentados com estas silagens.

### **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### *Silagem de capim*

A conservação de capins por meio da ensilagem proporciona uma oferta constante de forragem ao longo do ano, porém, o processo requer alguns cuidados especiais, devido às características da própria planta, que podem limitar a sua utilização sob esta forma.

A ensilagem consiste no armazenamento de forragens verdes e de outros volumosos, por intermédio de um processo fermentativo cujo resultado depende de propriedades intrínsecas do próprio capim e das condições ambientais proporcionadas no interior do silo, como vedação das superfícies, exclusão do ar, compactação da massa, tamanho da partícula do material, entre outros.

Normalmente, as forrageiras mais utilizadas para ensilagem são o milho e o sorgo, porém, várias são as plantas forrageiras que podem ser ensiladas, no entanto algumas apresentam limitações que precisam ser superadas para se obter sucesso na ensilagem.

O potencial de uma planta para a ensilagem depende do teor original de umidade, que deve estar entre 66 e 72%, no máximo, da riqueza em carboidratos solúveis e do baixo poder tampão, que não deve oferecer resistência à redução do pH para valores entre 3,8 e 4,0 (McCULLOUGH, 1977).

## *Limitantes na ensilagem de capins*

### *Teor de umidade*

A obtenção de uma silagem de boa qualidade é altamente dependente de fatores relacionados à planta e ao processo de confecção, pois a interação destes dois fatores influenciará no tipo de fermentação que ocorrerá no silo, e esta modificará o valor nutritivo da silagem, podendo influenciar na ingestão voluntária e na utilização dos nutrientes.

O alto teor de umidade apresentado por gramíneas tropicais no momento ideal de corte pode interferir na qualidade da silagem, uma vez que o excesso de água irá resultar em uma grande quantidade de efluentes quando este material for ensilado (AGUIAR et al., 2000; BERNARDES, 2003; COAN, 2005), favorecendo a lixiviação dos nutrientes, e diminuindo o valor nutritivo da silagem.

O tipo de fermentação que ocorre durante a ensilagem sofre bastante influência da quantidade de água presente no material ensilado, onde a menor quantidade de água permite a redução do pH promovida pela ação das bactérias ácido lácticas que parecem ser mais tolerantes a baixa umidade (LINDGREN, 1999), e a menor quantidade de água no material ensilado restringe o desenvolvimento microbiano (NUSSIO et al., 2001; SCHOCKEN-ITURRINO et al., 2005).

A elevada umidade encontrada nos capins tropicais parece ser o fator que mais limita o processo de ensilagem destas forrageiras (FERREIRA et al., 2004; CÂNDIDO et al., 2007; VIEIRA et al., 2007; FERREIRA et al., 2007, GONÇALVES et al., 2007; COAN et al., 2007, RIBEIRO et al., 2009).

### *Teor de carboidratos solúveis*

As alterações ocorridas no material ensilado são resultantes da fermentação espontânea que ocorre em condições de anaerobiose (OUDE ELFERINK et al., 2000), onde bactérias ácido-láticas

presentes na própria planta, produzem ácido lático e acético como resultado da fermentação dos carboidratos solúveis. Estes ácidos orgânicos, além de serem fontes de energia para o metabolismo dos ruminantes (MCDONALD et al., 1991), irão reduzir o pH do meio e inibir a ação de microrganismos indesejáveis, conservando a silagem.

Os carboidratos solúveis servem de substrato, principalmente para as bactérias homoláticas, por isso, é preciso uma mínima quantidade destes nutrientes para que ocorra a produção de ácido lático e estabilização do processo fermentativo (NEIVA, 2003).

Vários fatores podem influenciar no teor de carboidratos solúveis do capim, entre eles a radiação solar no dia de corte, o horário de corte, o tempo de emurchecimento, exposição à chuva no campo, compactação, fechamento do silo.

Para McDonald, (1991), o mínimo de carboidratos solúveis desejados em uma forrageira para produzir silagem de boa qualidade é de 12% na matéria seca, porém, isso depende mais da capacidade tampão e do teor de matéria seca da planta a ser ensilada (WEISSBACK & HONIG, 1996, apud OUDE ELFERINK et al., 2000).

Diversos trabalhos têm mostrado que os resíduos de frutas podem disponibilizar carboidratos solúveis e reduzir a umidade da massa ensilada, quando adicionados ao capim durante o processo de ensilagem.

Segundo Igarasi (2002), o ingrediente a ser utilizado como aditivo deve ter alto teor de MS, alta capacidade de retenção de água, boa palatabilidade, além de fornecer carboidratos para fermentação. Tudo isso aliado à fácil manipulação e baixo custo de aquisição.

### *Subprodutos do processamento de frutas*

Na região Norte, a fruticultura se destaca principalmente pelo cultivo de frutas ainda não bem conhecidas e pouco consumidas, porém também há o cultivo de frutas mais comuns como

abacaxi, acerola, goiaba e manga. Essa variedade se deve ao clima tropical úmido, que permite o desenvolvimento de uma fruticultura exótica e peculiar.

Atualmente, a atividade destina-se a atender a demanda por frutas *in natura*, no entanto, o mercado de produtos transformados, como conservas, sucos, geleias e doces vem crescendo bastante, levando as agroindústrias a ampliarem sua capacidade de processamento, gerando grandes quantidades de resíduos.

Na industrialização de frutas para produção de sucos ou polpas, a quantidade de resíduos varia com o tipo de fruta e tipo de processamento utilizado pela empresa.

Muitas vezes, estes resíduos são lançados em rios, ou simplesmente depositados nas propriedades agrícolas, causando grande impacto ambiental. Normalmente microrganismos presentes no solo e na água degradam este material, porém, com o crescimento da indústria de sucos e polpas, há um enorme acúmulo de resíduos, os quais podem comprometer a capacidade de degradação destes microrganismos.

Vários estudos tem mostrado o elevado potencial de utilização destes resíduos na alimentação de ruminantes, no entanto, para a utilização destes resíduos, deve-se considerar a disponibilidade do material, coleta e transporte até o local de tratamento e uso (BOSE e MARTINS FILHO, 1984).

### *Efeito da inclusão de resíduos de frutas nas silagens de capim*

#### *Valor nutritivo e perfil fermentativo*

Ao avaliar o conteúdo de CHO sol do capim-tanzânia ensilado com diferentes aditivos (polpa cítrica, farelo de trigo e fubá de milho), Ávila et al., (2006) verificaram que houve influência dos três aditivos nos teores de CHOsol e na CT da forragem, porém, a polpa cítrica apresentou melhores resultados.

Nos trabalhos de Bergamaschine et al., 2006; Bernardes et al., 2005 e Igarasi, 2002) a inclusão da polpa cítrica proporcionou melhores perfis fermentativos, como sugere os teores de pH menores, verificados nas silagens com maiores níveis de inclusão da polpa cítrica. A redução da acidez indica maior produção de ácidos orgânicos e, conseqüentemente, maior preservação de nutrientes da forragem.

Frequentemente os valores de pH e N-NH<sub>3</sub> são usados como indicativos de qualidade nas silagens, pois são resultantes da produção de ácidos orgânicos e da proteólise, ocorridos no interior do silo. Para pH são admitidos valores entre 3,8 e 4,2, enquanto que para nitrogênio amoniacal 12% é o limite máximo para classificar uma silagem como boa (McDONALD, 1981).

Ao avaliar a inclusão de resíduos de frutas em silagens de capins tropicais diversos autores (FERREIRA et al., 2009; CRUZ et al., 2010; CANDIDO et al., 2007 e NEIVA et al., 2006) verificaram variações no pH de (5,8 – 3,65; 3,7 – 4,0; 3,8 – 4,1; 3,9 – 4,1), respectivamente, enquanto que os teores de N-NH<sub>3</sub> encontrado nestes trabalhos foram sempre menores que 12%.

Os valores de pH e N-NH<sub>3</sub> encontrados nestes trabalhos, estiveram dentro dos limites indicativos de boa qualidade nas silagens, indicando que houve melhor conservação e menores perdas de proteína nas silagens.

Nos experimentos de Neiva et al., (2002), Neiva et al., (2006), Cysne et al., (2006), Ferreira et al., (2007), Cruz et al., (2010), Teles et al., (2010) e Ferreira et al., (2010) foi verificado aumento da MS da silagem com a adição dos resíduos de maracujá, goiaba, graviola, abacaxi, casca do maracujá desidratada, caju e acerola, respectivamente. Nestes trabalhos o aumento da MS ocorreu de forma linear com o nível de inclusão dos resíduos, assim, os problemas com a elevada umidade dos capins, parecem ser facilmente resolvidos com a inclusão de subprodutos de frutas nas silagens por meio do aumento da MS da massa ensilada.

Apesar da adição de subprodutos também contribuir com o aumento da PB, o teor final deste nutriente na silagem pode não atingir níveis satisfatórios, como visto nos trabalhos de Ferreira et al., (2007) e Neiva et al., (2002), que avaliaram a inclusão de sub-produtos do abacaxi e da goiaba, respectivamente, em silagens de capim-elefante. Nestes trabalhos, os baixos valores de PB dos capins utilizados (3,3 e 4,5%), limitaram a PB das silagens a valores inferiores a 7%.

Dietas com teor de PB inferior a 7% ou com baixa disponibilidade de nitrogênio podem reduzir a digestibilidade dos constituintes fibrosos da parede celular e restringir o consumo, como consequência da lenta passagem dos alimentos pelo rúmen.

Vale ressaltar, que o teor de PB da silagem também pode ser influenciado pelas perdas ocorridas durante a confecção da silagem e nos processos fermentativos, por isso a importância do corte do capim no momento ideal, para que se obtenha uma forragem com maior valor nutritivo.

Oliveira Filho et al.,(2002) obtiveram média superior 9,0% de PB trabalhando com níveis de adição de resíduos do abacaxi desidratado, contudo, o teor de PB do capim- elefante utilizado era de 8,61%, enquanto que Ferreira, (2004), registraram valores de 11,22% de PB ao adicionar 14% de subproduto da acerola na silagem de capim-elefante com 5,45% de PB.

Nos trabalhos de Neiva et al., (2006), Cysne et al., (2006), Cruz et al., (2010), Teles et al., (2010) e Ferreira et al., (2010) A PB aumentou linearmente com a inclusão dos resíduos do maracujá, graviola, maracujá, caju e acerola, respectivamente, graças ao efeito aditivo dos resíduos.

### *Consumo e digestibilidade*

Dados na literatura têm mostrado que adição de resíduos em silagens de capim também tem ajudado a melhorar os teores de nutrientes que podem limitar o consumo e a digestibilidade do

volumoso, como a FDN e FDA.

Cruz et al., (2010), Candido et al., (2007) e Neiva et al., (2006), avaliando a casca do maracujá desidratada, e Ferreira et al., (2009), avaliando o resíduo do abacaxi, verificaram que os níveis de inclusão dos resíduos promoveram a redução linear dos teores de FDN, entretanto, os menores teores obtidos (58,9; 70,7; 70,3 e 66,41%) ficaram muito próximos ou foram maiores que 60%.

Quando o FDN é superior a 60%, promove o efeito físico de enchimento no rúmen pelo excesso de fibra (Van Soest, 1994), limitando o consumo de MS, e reduzindo a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo.

Os menores valores de FDA obtidos nestes mesmos trabalhos foram 46,8; 46,9; 46,4 e 39,6%. A FDA elevada promove a baixa digestibilidade do alimento, devido à sua composição de celulose e lignina.

Considerando os valores elevados FDN e FDA das silagens sem aditivos avaliadas nestes trabalhos, pode-se inferir que a inclusão dos resíduos foi bastante eficiente na redução destes nutrientes.

Em geral a inclusão de subprodutos agroindustriais nas silagens de capim promove alterações benéficas na composição química das silagens, porém, a inter-relação entre os nutrientes pode afetar o consumo e a digestibilidade deste alimento, como observado por Ferreira et al., (2004), que verificaram ovinos consumindo 631 g de matéria seca/dia em silagens com 14% de subproduto de abacaxi desidratado, e consumo médio de 388 g de MS/dia para silagens exclusivas de capim-elefante.

Aumento linear no consumo de matéria seca MS também foi relatado por Ferreira et al., (2009), que atribuiu o aumento à redução da umidade da silagem promovida pela inclusão do subproduto do abacaxi nas silagens de capim-elefante. No mesmo trabalho o autor também relatou aumento no consumo de PB e FDN, porém, verificou que não houve alterações na digestibilidade

dos nutrientes, mesmo com a redução da FDN e FDA.

Os valores de PB menores que 7%, associados aos teores de lignina acima de 10% verificados em todos os tratamentos, provavelmente foram os principais fatores que limitaram a digestibilidade no trabalho.

Elevados teores de lignina afetaram a digestibilidade dos nutrientes no trabalho de Ferreira et al., (2010), que não observaram diferenças significativas no consumo de matéria seca.

A lignina reduz a microflora ruminal por meio da toxidez do ácido cumárico, que é liberado a partir da digestão da parede celular, além de se ligar a polissacarídeos, limitando o acesso das enzimas fibrolíticas por meio do impedimento físico.

Os autores também atribuíram a ausência de efeito do resíduo da acerola sobre a digestibilidade das silagens ao elevado teor de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA).

Teles et al., (2010) também relataram que o teor de NIDA limitou o CMS das silagens enriquecidas com o pedúnculo do caju, no entanto, não afetou o consumo de FDN, FDA e carboidratos totais, o que promoveu aumento na digestibilidade dos carboidratos não fibrosos aumentando a energia da silagem.

Teores de NIDN e NIDA indicam a disponibilidade de proteína para os microorganismos do rúmen, em que quanto maior for o teor, menor será o nitrogênio disponível para atividade microbiana.

Em experimento com ovinos, foi registrado aumento de 19,43g/ animal/dia no consumo de matéria seca para cada 1% de subproduto do processamento do maracujá desidratado utilizado na ensilagem de capim-elefante (Neiva et al., 2006).

O aumento no consumo de matéria seca com a adição de subprodutos pode estar relacionado ao aumento da matéria seca das silagens, como observado por Thomas et al. (1961) e Wilkins et al. (1971), que afirmaram que o aumento no consumo de matéria seca está mais relacionado à

melhoria no processo fermentativo das silagens com o aumento no teor de MS que ao conteúdo de umidade da silagem.

As variações no consumo nos diferentes trabalhos podem ser resultantes das diferenças nas proporções dos componentes da parede celular de cada fruta, os quais podem alterar a digestibilidade e, conseqüentemente, afetar o consumo (Lousada Júnior et al., 2005).

Para Prado et al. (2003), algumas silagens de capim enriquecidas com resíduos de frutas podem apresentar características nutricionais próximas à da silagem de milho, podendo ser usadas como fonte de volumoso para ruminantes.

Os efeitos de silagens de capim enriquecidas com subprodutos, sobre o desempenho animal já foi avaliado em trabalhos como o de Teixeira et al (2003), que alimentaram ovinos com silagens de capim elefante contendo bagaço de caju desidratado e suplementados com ração concentrada na proporção de 1,5 e 2,5% do peso vivo.

Observou-se maior ganho de peso (110 g/dia) nos animais consumindo 1,5% do peso vivo (aproximadamente 340g/dia) de concentrado, quando o volumoso utilizado era a silagem de capim elefante aditivada, enquanto que os animais alimentados maior porcentagem de ração concentrada, porém recebendo silagem exclusiva de capim elefante, apresentaram ganhos de apenas 66 g/dia.

Resultados semelhantes foram observados por Neiva et al., 2009, que registraram ganho de 71 g/dia maior para animais alimentados com silagem com 10,5% do subproduto do abacaxi desidratado em relação aos animais alimentados com silagem exclusiva de capim-elefante. Esta diferença representa ganho adicional de 3,55 kg/animal em 50 dias de confinamento.

Nesse sentido, vê-se que a utilização de co-produtos de frutas como aditivos, pode ajudar no sucesso da confecção e na melhoria do valor nutricional das silagens de capim Canarana, originando um alimento de baixo custo capaz de nutrir os animais no período de vazante dos rios.

## 5. METODOLOGIA

### *Localização*

O trabalho foi conduzido nas dependências do setor de zootecnia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia – ICSEZ, pertencente a Universidade Federal do Amazonas – UFAM, localizado em Parintins, Amazonas.

### *Materiais*

Utilizou-se uma área de capim canarana verdadeira com 70 dias de idade, onde o capim foi cortado a 30 cm do solo. Depois de cortado, o capim foi emurhecido ao sol durante de 3 horas, com revolvimento a cada hora (Figura 1). Em seguida, foi picado em partículas de 2 a 3 cm, por meio de uma máquina picadeira.

Os resíduos do maracujá (*Passiflora edulis*) e da acerola (*Malpighia glabra*), também foram desidratados ao sol durante 8 horas, com revolvimento a cada 2 horas. Posteriormente todo este material foi triturado (Figura 2).



Figura 1 - Capim desidratado



Figura 2 - Secagem do resíduo da acerola



Figura 3 – Secagem do resíduo de maracujá

Cada resíduo foi adicionado em níveis de 0, 5, 10, 15 e 20% do peso do capim utilizado para preencher os silos experimentais, que tinham capacidade de 1,0 Kg cada.

Todo o material utilizado foi pesado e homogeneizado antes do enchimento de cada silo.

Foram confeccionados 40 silos experimentais a partir de canos de PVC, com 30 cm de comprimento por 10 cm de diâmetro cada (Figura 4).



Figura 4 - Modelo do silo experimental

O material foi compactado nos silos, que foram vedados logo após. Foram realizadas análises bromatológicas de todo o material utilizado nos silos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição bromatológica dos materiais utilizados na ensilagem

Item (%)	Capim canarana	Resíduo do maracujá	Resíduo da acerola
MS	23,64	42,76	28,11
PB	8,76	6,72	6,32
EE	2,48	2,76	1,58
MM	5,02	2,92	2,53
FDN	72,05	61,31	59,95
FDA	47,40	41,50	42,14

### *Análises laboratoriais*

A abertura dos silos ocorreu 80 dias após a confecção dos mesmos, onde foram realizadas amostragens do material de cada silo, para a determinação do pH das silagens.

As amostras foram secas em estufa de ventilação forçada a  $55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  e misturadas para constituírem uma amostra composta, que foi homogeneizada, retirando-se uma alíquota as quais foram moídas com peneira de crivo de 1 mm, para as análises.

As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), foram realizadas segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). As determinações da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo Van Soest (1994). Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da própria instituição.

### *Análises estatísticas*

O experimento foi delineado em um esquema fatorial 2x5, sendo 10 tratamentos (dois tipos de resíduos e cinco níveis de inclusão) com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Os dados foram analisados através da ANOVA, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Todos os dados foram analisados através do pacote computacional SAS.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) nos teores de MS, PB e EE com a inclusão do resíduo desidratado de acerola (RDA), com acréscimo de 0,4%; 0,1% e 0,1%, respectivamente, para cada unidade de RDA adicionada (Tabela 2). Em todos os níveis acima de 0% de inclusão, a MS se manteve acima de 30%, que segundo McDonald (1981), é o valor mínimo para que ocorra uma boa fermentação, já que as bactérias homoláticas são mais tolerantes à redução da água. O aumento do teor de MS pode ser atribuído ao maior teor deste nutriente no RDA em relação ao encontrado no capim avaliado, que resultou em efeito aditivo.

A adição do RDA nas silagens proporcionou aumento nos teores de PB, com destaque para os níveis de 10, 15 e 20% que apresentaram teores acima de 7% de PB. Teores de PB inferiores a 7% podem reduzir a digestibilidade dos constituintes fibrosos da parede celular e restringir o

consumo, como consequência da lenta passagem dos alimentos pelo rúmen.

Obteve-se redução de 73,04% para 59,68% nos teores de FDN das silagens quando se adicionou 10% de RAD. Esta redução foi satisfatória, já que em dietas com teor de FDN superior a 60%, o consumo de MS pode ser limitado em função do efeito físico de enchimento do rúmen pelo excesso de fibra, que reduz a taxa de passagem do alimento.

A FDA das silagens apresentou efeito linear negativo com a adição do resíduo, atingindo o menor teor (26,31%) no nível de 15%. A FDA elevada promove a baixa digestibilidade do alimento, devido à sua composição de celulose e lignina.

Frequentemente o valor do pH é usado para avaliar a qualidade das silagens, sendo considerados os valores entre 3,8 e 4,2 indicativos de houve uma boa fermentação dentro do silo. Para todos os níveis entre 0 e 15% de inclusão do FDA, os valores de pH foram satisfatórios.

Tabela 2. Composição bromatológica e valor médio de pH da silagem de capim-canarana com diferentes níveis de adição do resíduo desidratado de acerola (RDA)

Variáveis	Níveis de adição de RDA					Equação de regressão	R <sup>2</sup>	CV(%)
	0%	5%	10%	15%	20%			
MS	25,53	31,86	34,23	34,92	34,39	$\hat{Y} = 0,41 + 8,03x$	0,77	27,7
PB (%MS)	6,13	7,53	8,97	8,45	8,41	$\hat{Y} = 0,11 + 6,61x$	0,78	28,1
EE (%MS)	2,18	2,34	3,25	3,67	4,18	$\hat{Y} = 0,10 + 2,05x$	0,87	20,2
FDN (%MS)	73,04	63,51	59,68	64,42	62,86	$\hat{Y} = -0,38 + 68,59x$	0,66	19,6
FDA (%MS)	47,46	35,99	29,27	26,31	26,67	$\hat{Y} = -1,02 + 43,33x$	0,49	22,3
MM (%MS)	9,86	8,44	7,58	7,49	7,38	$\hat{Y} = -0,11 + 9,33x$	0,60	30,4
pH	4,25	4,09	3,97	3,90	3,52	$\hat{Y} = -0,03 + 4,27x$	0,64	7,7

MS – Matéria seca, PB – Proteína bruta, EE – Extrato etéreo, FDN – Fibra em detergente Neutro, FDA – Fibra em detergente ácido, MM – Matéria mineral.

O teor de MS das silagens também aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) com a inclusão do resíduo desidratado de maracujá (RDM) como pode ser visualizado na Tabela 3. O nível de 20% de

adição promoveu aumento na ordem de 20,82% em relação às silagens exclusivas de capim.

Os valores de PB encontrados nas silagens enriquecidas com RDM deste trabalho foram muito baixos, variando de 5,62% a 7,49% entre os níveis de 20% e 10%, respectivamente. O menor teor de PB observado a partir do nível de 15% pode ser resultado de proteólise ocorrida dentro do silo. Os valores de PB encontrados neste trabalho ficaram bem abaixo dos encontrados por Lousada Júnior et al., (2005), que também trabalhou com o resíduo do maracujá.

A FDN e FDA das silagens sofreu pouca influência com a adição do RDM, reduzindo linearmente com a adição do resíduo, limitando a FDN a valores acima de 60%.

O nível de 10% de RDM apresentou melhor perfil fermentativo, como sugere o valor de pH mais baixo neste nível (Tabela 3). A redução da acidez indica maior produção de ácidos orgânicos e, conseqüentemente, maior preservação de nutrientes da forragem.

Tabela 3. Composição bromatológica e valor médio de pH da silagem de capim-canarana com diferentes níveis de adição do resíduo desidratado de maracujá (RDM)

Variáveis	Níveis de adição de RDA					Equação de regressão	R <sup>2</sup>	CV(%)
	0%	5%	10%	15%	20%			
MS	25,78	24,97	26,85	28,75	31,15	$\hat{Y} = 0,29 + 24,59x$	0,77	22,6
PB (%MS)	6,13	6,88	7,49	6,40	5,62	-	0,66	27,3
EE (%MS)	2,18	2,80	2,82	2,84	2,87	$\hat{Y} = 0,02 + 2,41x$	0,74	40,0
FDN (%MS)	73,04	70,85	69,13	66,17	65,82	$\hat{Y} = -0,38 + 72,82x$	0,66	10,0
FDA (%MS)	47,37	46,50	38,50	35,88	33,75	$\hat{Y} = -0,75 + 47,97x$	0,57	26,2
MM (%MS)	5,84	4,89	4,28	4,05	3,82	$\hat{Y} = -0,09 + 5,55x$	0,56	37,5
pH	4,2	4,1	3,8	3,4	3,5	$\hat{Y} = -0,04 + 4,26x$	0,62	21,3

MS – Matéria seca, PB – Proteína bruta, EE – Extrato etéreo, FDN – Fibra em detergente Neutro, FDA – Fibra em detergente ácido, MM – Matéria mineral.

Normalmente a redução no pH é associada ao aumento da MS, porém, neste trabalho a MS

observada na silagem com 10% de RDM foi de apenas 26,85%, assim, pode-se inferir que a redução do pH neste nível, possa ser resultado do teor de carboidratos solúveis do resíduo, que fornece substrato para as bactérias homoláticas.

No presente trabalho não foram avaliados os carboidratos solúveis dos alimentos, porém esta hipótese se baseia no fato do resíduo de maracujá ser rico nestes nutrientes (pectina).

## **7. CONCLUSÃO**

A adição do resíduo desidratado de acerola ao capim canarana melhorou a composição das silagens aumentando os teores de MS e garantindo níveis mínimos de PB para o bom funcionamento ruminal e melhor fermentação das silagens.

Tanto o resíduo de acerola quanto o de maracujá promovem o decréscimo dos teores de FDN e FDA, o que pode melhorar o consumo e a digestibilidade destas silagens.

## JUSTIFICATIVA PARA A AUSÊNCIA DE DADOS

Os resultados do presente projeto estão incompletos, pois os únicos dados avaliados foram os referentes à análise bromatológica do material que será utilizado na alimentação dos animais, e mesmo assim as análises estão incompletas.

O desenvolvimento e execução do projeto ficaram comprometidos por diversos fatores, dentre eles a ausência de recursos financeiros, a sazonalidade na oferta de frutas, o que comprometeu a disponibilidade dos resíduos que seriam utilizados no projeto, o atraso das chuvas no município, que prejudicou o desenvolvimento do capim justamente no período inicial de implantação da capineira, levando as plantas ao estresse hídrico e conseqüentemente à morte das mesmas. Além disso, problemas relacionados à dificuldade em se obter animais homogêneos em quantidade suficiente para realização do trabalho e falta de comprometimento da empresa fornecedora de resíduos.

Devido a estes impasses, foi solicitada a renovação deste projeto e a mesma já foi aprovada, visando assim, dar continuidade para que o projeto possa ser concluído conforme a metodologia a seguir:

O trabalho será conduzido no departamento de Zootecnia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia – ICSEZ/UFAM, localizado em Parintins-AM.

Será utilizada uma capineira de capim Canarana, a qual será adubada com cobertura com 100 kg de nitrogênio/ha, na forma de sulfato de amônio e 100 kg/ha de potássio na forma de cloreto de potássio.

Aos 60 dias idade será realizado o corte do capim a uma altura de 30 cm do solo, e em seguida, o capim será reduzido a partículas de 2 a 3 cm por meio de uma máquina picadeira. A desidratação dos subprodutos será feita ao sol, em área cimentada, durante um período de 72 horas, sendo espalhados em camadas com aproximadamente sete cm de altura e revolvidos pelo menos três

vezes ao dia. À noite, o material será amontoado e coberto por lona, evitando-se acúmulo de umidade.

Após desidratado, os resíduos do beneficiamento do maracujá (*Passiflora edulis*), acerola (*Malpighia glabra*) e cajá (*Spondias mombin L.*), também serão desidratados e triturados.

As silagens confeccionadas serão armazenadas em tambores plásticos de 200 litros, devidamente vedados e identificados de acordo com o resíduo utilizado.

Após 30 dias os silos serão abertos e colhidas amostras para análises futuras das dietas.

Serão utilizados 32 ovinos com quatro meses de idade e peso médio de 20 Kg, alocados em baias individuais de confinamento com dimensões de 1,0 m x 1,8 m, providas de saleiro, bebedouro e comedouro. Antes do início do experimento todos os animais serão vermifugados, identificados e pesados.

O experimento terá duração de 75 dias, sendo 15 de adaptação à dieta, onde os animais receberão alimentação à vontade, de maneira a ser estimado o consumo voluntário em função da sobra referente ao dia anterior, a qual será controlada para que seja mantida em torno de 20% do total de matéria seca (MS) ofertada. A alimentação será fornecida à vontade, duas vezes ao dia (8 e 16 h) e o ajuste realizado diariamente.

As dietas experimentais serão: T1 (30 % concentrado e 70% capim picado), T2 (30% concentrado e 70% silagem de capim + resíduo do maracujá), T3 (30 % concentrado e 70% silagem de capim + resíduo da acerola) T4 (30 % concentrado e 70% silagem de capim + resíduo do cajá).

Além dos resíduos, os ingredientes utilizados no experimento serão o capim Canarana verdadeira e um concentrado comercial.

Uma mistura mineral comercial será disponibilizada aos animais, para consumo *ad libitum*.

As sobras das dietas e as fezes serão pesadas e amostradas diariamente, e armazenados em freezer (- 8° C). Posteriormente essas amostras serão descongeladas, homogeneizadas e agrupadas

(1° - 15° dia; 16° - 30°; 31° - 45° e 46° - 60° dias de experimento) formando amostras compostas representativas de 2 semanas.

Todas as amostras serão pré-secas em estufa de ventilação forçada a  $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e moídas em moinhos com peneiras de crivos 1 mm de diâmetro, sendo submetidas, então, para as análises bromatológicas.

A determinação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cálcio (Ca) e fósforo (P) será realizada segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Já a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) será realizada segundo Van Soest (1991).

Para estimativa dos carboidratos totais (CHT) será utilizada a equação proposta por Sniffen et al. (1992):  $\% \text{CHT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM})$  e, para estimativa dos carboidratos não-fibrosos (CNF), a equação preconizada por Mertens (1997):  $\% \text{CNF} = \% \text{CHT} - \% \text{FDN}$ . Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT), será utilizada a equação descrita por Weiss (1999), onde,  $\text{NDT} = \text{PBD} + \text{EED} * 2,25 + \text{CNFD} + \text{FDNcpD}$ , sendo  $\text{PBD} = (\text{PB ingerida} - \text{PB fezes})$ ,  $\text{EED} = (\text{EE ingerido} - \text{EE fezes})$ ,  $\text{CNFD} = (\text{CNF ingeridos} - \text{CNF fezes})$  e  $\text{FDNcpD} = (\text{FDNcp ingerido} - \text{FDNcp fezes})$ .

As análises de alimentos, sobras e fezes serão realizadas no laboratório de Nutrição Animal do ICSEZ/UFAM.

O ganho médio diário de peso será obtido através de pesagens que serão realizadas quinzenalmente.

Através destes dados serão calculados os consumos de MS, PB e FDN, expressos em gramas por dia (g/dia), porcentagem do peso vivo (%PV), o ganho de peso dos animais (g/animal/dia) e a conversão alimentar (kg de MS consumida/kg de ganho de peso).

O delineamento experimental será o inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos (dietas T1, T2, T3 e T4) com seis repetições (animais) em cada tratamento.

Os dados serão submetidos à análise de variância no pacote estatístico SAS (SAS, 2006) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, R.N.S.; CRESTANA, R.F.; BALSALOBRE, M.A.A. et al. Avaliação das perdas de matéria seca em silagem de capim-Tanzânia. In: 37ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2000, Viçosa. Anais. Viçosa, 2000. CD ROM.

ÁVILA, C.L.S.; PINTO, J.C.; TAVARES, V.B. et al. Avaliação dos conteúdos de carboidratos solúveis do capim-tanzânia ensilado com aditivos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.648-654, 2006.

BERGAMASCHINE, A.F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W.V. et al. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-Marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurchecida. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

BERNARDES, T.F.; REIS, R.A.; MOREIRA, A.L. Fermentative and microbiological profile of marandu-grass ensiled with citrus pulp pellets. Scientia Agricola, v.62, n.3, p.214-220, 2005.

BOSE, M. L.; MARTINS FILHO, J. G. O papel dos resíduos agroindustriais na alimentação dos ruminantes. Informe Agropecuário, v.10, p.3-7, 1984.

CÂNDIDO, M.J.D. et al. Características fermentativas e composição química de silagens de capim elefante contendo subproduto desidratado do maracujá. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, p.1489-1494, 2007.

COAN, R.M. et al. Dinâmica fermentativa e microbiológica de silagens dos capins-tanzânia e marandu acrescidas de polpa cítrica peletizada. Revista Brasileira Zootecnia, v.36, n.5, p.1502-1511, 2007 (supl).

CRUZ, B.C.C. et al. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) Revista Brasileira de Ciências Agrárias. v.5, p.434-440, 2010.

CYSNE, J. R. B. et al. Composição químico-bromatológica e características fermentativas de silagens de capim-elefante contendo níveis crescentes do subproduto da graviola. Revista Ciência Agronômica, v. 37, n. 03, p. 376-380, 2006.

FERREIRA; A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. Revista Ciência Agronômica, v. 41, n. 4, p. 693-701, 2010.

FERREIRA, A.C.H., NEIVA, J.N.M., RODRIGUEZ, N.M. et al. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.2, p.223-229, 2009.

FERREIRA, A.C.H. et al. Características químico-bromatológica e fermentativas do capim-elefante ensilado com níveis crescentes de subproduto da agroindústria do abacaxi Revista Ceres, v.54, pag. 098-106, 2007.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.6, p.1380-1385, 2004.

FERREIRA, A.C.H. et al. Valor nutritivo das silagens de capim elefante com níveis crescentes de subprodutos da indústria do suco de acerola. In: 41ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004, Campo Grande, Anais. SBZ, 2004. CD-ROM.

GONÇALVES, J.S. et al. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Shum) e *Brachiaria decumbens* contendo pedúnculo de caju (*Anacardium occidentale* L.) desidratado. Ciência Agronômica, v.38, n.2, p.204-209, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: resultados preliminares - São Paulo. Rio de Janeiro; 2011. v. 38,(Produção de Pecuária).

IGARASI, M.S. Controle de perdas na ensilagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença do inoculante bacteriano. Dissertação – Escola Superior Agrícola “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 151p., 2002.

LINDGREN, S. Can HACCP Principles be applied for silage safety? In: 7 INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE, 1999, Uppsala. Proceedings. Uppsala: Swedish University of Agricultural Science, 1999. p.51-66.

LOUSADA JR. et al. Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.2, p.591-601, 2005.

McCULLOUGH, M. E. Silage and silage fermentation. Feedstuffs, v. 49, n. 13, p. 49-52, 1977.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. The Biochemistry of Silage. 2ª ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 226p.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. The Biochemistry of Silage. 2ª ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1981. 226p

NEIVA, J.N.M. et al. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante contendo subprodutos do processamento de frutas Rev. Ciênc. Agron., v.40, p.315-322, 2009

NEIVA, J.N.M. et al. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidas com subproduto do processamento do maracujá Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p.1843- 1849, 2006 (supl.).

NEIVA, J.N.M.; VIEIRA, N.F.; PIMENTEL, J.C.M.; GONÇALVES, J.S.; et al. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto da goiaba In: 39ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2002, Recife. Anais... Recife, PE: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

NEIVA, J.N.M. Uso de subprodutos da agroindústria na ensilagem do capim elefante. In: SALES, R.O. (ed). 7ª SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2003, Fortaleza. Anais. Fortaleza: FAEC. 2003. p.01-11.

NUSSIO, L.G.; CASTRO, F.G.; SIMAS, J.E. et al. Effects of dry matter content and microbial additive on Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) wilted silage fermentation parameters. In: 19 INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 2001, São Pedro. Proceedings. Piracicaba: FEALQ, 2001. P.790-791.

OLIVEIRA FILHO, G.S. et al. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto de pseudofruto do abacaxi (*Ananas comosus*). In: 39ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2002, Recife. Anais... Recife, PE: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

OLIVEIRA, R.P.M. Efeito da Suplementação Nutricional na Estação Reprodutiva em Ovelhas Santa Inês nas Condições Amazônicas. Tese. Campos Goytacazes- RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 80p, 2008.

OUDE ELFERINK, S.J.W.H.; DRIEHIUS, F.; GOTTSCHAL, J.C. et al. Silage fermentation processes and their manipulation. Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders. FAO, Rome, L. t Mannelje (ed.), p. 17-30, 2000.

POMPEU, R.C.F.F. et al. Valor nutritivo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de subprodutos do processamento de frutas tropicais. Rev. de Ciência Agronômica, v.37, p.77-83, 2006.

PRADO, I.N. et al. Níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduo industrial de abacaxi sobre o desempenho de bovinos confinados. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, p.737-744. 2003.

RIBEIRO, J.L. et al. Efeitos de absorventes de umidade e de aditivos químicos e microbianos sobre o valor nutritivo, o perfil fermentativo e as perdas em silagens de capim-marandu. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.2, p.230-239, 2009.

SÁ, C.R.L. et al. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com níveis crescentes do subproduto da manga (*Mangifera indica* L). In: 41ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).

SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; REIS, R.A.; COAN, R.M. et al. Alterações químicas e microbiológicas nas silagens de capim-Tifton 85 após a abertura dos silos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.2, p.464-471, 2005.

SILVA, A.F. et al. Desenvolvimento da Ovinocaprinocultura no Amazonas: Ênfase na Produção de Carne. In: I WORKSHOP DE OVINOS E CAPRINOS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL: CONTRIBUINDO PARA UMA PECUARIA SUSTENTÁVEL, 2010, Manaus. Anais... Manaus: UFAM, 2010. (CD-ROM)

TEIXEIRA, M.C., NEIVA, J.N.M., MORAES, S.A. et al. Desempenho de ovinos alimentados com dietas à base de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) contendo ou não bagaço de caju (*Anacardium occidentale*, L.) In: 40ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2003, Santa Maria. Anais. SBZ, 2003. CD-ROM.

TELES, M.M.; NEIVA, J.N.M.; CLEMENTINO, R.H. et al. Consumo, digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio da silagem de capim-elefante com adição de pedúnculo de caju desidratado *Ciência Rural*, v.40, n.2, 2010.

THOMAS, J.K.; MOORE, L.A.; OKAMOTO, M. et al. A study of factors affecting rate of intake of heifers fed silage. *Journal of Dairy Science*, v.44, p.1471-1483, 1961.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2ª. ed. New York, Cornell University Press. 1994. 476p.

VIEIRA, M.M.M. et al. Valor nutritivo de silagens de capim elefante contendo níveis de farelo de babaçu. *Archivos de Zootecnia*, v.56, p.257-260, 2007.

WILKINS, R.J.; HUTCHINSON, K.J.; WILSON, R.F. et al. The voluntary intake of silage by sheep. I. Interrelationships between silage composition and intake. *Journal of Agriculture Science*, v.77, p.531-537, 1971.

## Cronograma de Atividades

Nº	Descrição	2014					2015						
		Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
01	Aquisição de resíduos	x											
02	Confecção das silagens	x	x										
03	Aquisição dos animais		x										
04	Início do experimento		x										
05	Coleta de dados		x	x	x								
06	Revisão Bibliográfica	x	x	x			x	x	x	x			
07	Estatística					x							
08	Elaboração do Resumo e Relatório Final			x	x		x	x			x	x	
09	Apresentação Final para o Congresso												x