



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Utilização da *Furcraea foetida* (L.) HAW na alimentação de ruminantes em Vertente do
Lério-PE e caracterização químico-bromatológica

Daniel Bezerra do Nascimento

Garanhuns - PE
Janeiro de 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Utilização da *Furcraea foetida* (L.) HAW na alimentação de ruminantes em Vertente do Lério-PE e caracterização químico-bromatológica

Daniel Bezerra do Nascimento

Prof. Orientador Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães

Garanhuns - PE
Janeiro de 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns-PE, Brasil

N244c Nascimento, Daniel Bezerra do
Utilização da *Furcraea foetida* (L.) HAW na alimentação de ruminantes em Vertente do Lério - PE e caracterização químico-bromatológica / Daniel Bezerra do Nascimento. - 2019.
52 f. : il.

Orientador: André Luiz Rodrigues Magalhães.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia)
- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Garanhuns, BR - PE, 2019.
Inclui referências

1. Ruminante - Alimentação e rações 2. Nutrição animal
I. Magalhães, André Luiz Rodrigues, orient. II. Título

CDD 636.2



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DANIEL BEZERRA DO NASCIMENTO

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em/...../.....

EXAMINADORES

Kelly Cristina dos Santos

Zootecnista, M.Sc. em Ciência Animal e Pastagens, D.Sc. em Zootecnia

Leandro Pereira de Oliveira

Zootecnista, M.Sc. em Ciência Animal e Pastagens, Doutorando em Zootecnia

André Luiz Rodrigues Magalhães

Prof., Zootecnista, M.Sc. e D.Sc. em Zootecnia - UFRPE/UAG

Orientador

Epígrafe

Mil cairão ao teu lado, e dez mil à tua direita, mas tu não serás atingido.

(Salmo 91:7)

*A Deus por nunca ter desisto de mim,
Aos meus pais, Maria Alves Bezerra do Nascimento e José Francisco do Nascimento
Filho, por todo amor e por seus esforços para que esse sonho se tornasse realidade;
Ao meu irmão, meu principal incentivador
E a todos os meus familiares e amigos que sempre acreditaram no meu potencial.*

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido Deus, pelo dom da vida, por me conceder uma família e amigos maravilhosos e por sempre estar ao meu lado em todos os momentos. Obrigado meu pai por mais essa vitória.

Aos meus pais por todo amor, carinho, mão amiga e por abdicarem de uma vida mais confortável, não medindo esforços para terem seus filhos formados.

Ao meu irmão, Rafael por todo carinho, companheirismo e força nos momentos mais turbulentos da minha vida. Obrigado, irmão, você sempre foi minha referência.

A minha tia, madrinha e segunda mãe Samoa e seu esposo Romildo por toda assistência desde o meu nascimento até os dias atuais. Obrigado por serem o meu refúgio.

A família Bussamara Telesca por ter me acolhido no momento que mais precisei, principalmente a D. Deda por todo seu amor e a minha amiga Patrícia por toda força.

Ao meu Orientador e grande amigo, André Luiz por toda sua atenção, ensinamentos, conselhos, confiança na execução deste trabalho, por sempre me escutar quando preciso e por ter me aceitado em seu grupo de pesquisa, o qual me proporcionou conhecer grandes pessoas das quais vivenciei grandes momentos.

Ao meu orientador de iniciação científica, Albericio Pereira de Andrade por todos ensinamentos e por sempre me incentivar a crescer cada vez mais.

A minha grande amiga, Ana Lúcia que foi uma peça fundamental para a minha formação. Obrigado, Ana, por toda ajuda, ensinamentos e correções. Hoje, apesar da distância e da sua grande quantidade de afazeres, sempre está disposta a me ajudar quando preciso. Não tenho palavras para agradecer todo carinho.

Ao meu amigo Leandro Oliveira por toda ajuda na realização desse trabalho.

A equipe de trabalho no laboratório, ao próprio Leandro, José Fábio, Diego Sousa, Maria Beatriz, Ana Clara, Thalita Barbosa, Wiliam Gabriel e Cleyton Almeida.

Ao professor Elton Roger por toda sua paciência, ensinamentos e por ser um dos primeiros professores a me fazer acreditar no meu potencial. Agradeço também aos meus amigos do seu grupo de estudo, GESBIO, pela convivência e troca de conhecimentos.

A minha professora de forragicultura, Geane Dias, por seus ensinamentos que foram fundamentais na realização desse trabalho.

A banca de avaliação parcial, Diego Sousa e Luiz Torres; e a banca de avaliação final, Leandro Oliveira e Kelly Cristina pelas valiosas contribuições.

Aos meus grandes amigos e companheiros de graduação Danilo Pequeno, Isis Lima e Luana Marques por sempre estarem comigo nos meus dias de lutas e dias de glória.

A minha turma de Zootecnia, Danilo, Isis, Luana, Maria Beatriz, Maria Flávia, Maria Luana e Michael Maciel por toda ajuda, sem vocês essa conquista seria bem mais difícil.

Aos meus amigos, Rodrigo Moura, Nylla Rodrigues, Kallyany Wanderley, Mateus Araújo, Gislane Mendes e Paulo Ricardo pela amizade.

Aos meus amigos de pesquisa, Leandro Oliveira, Wanderson Alves, Cristianne Pinto, Géssica Solana, Janieire Dorlamis, Diana Valadares, Tafnes Bernardo, José Fábio, Paulo Godoi, Diego Sousa e Raquel Lima por me deixarem participar de suas pesquisas, vocês são minha referência. Agradeço a minha aprovação no mestrado a cada um de vocês.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, pela formação e oportunidade de realização deste curso e aos seus funcionários por seus ótimos serviços prestados, principalmente para o Luan e seu Jair.

E a todos que contribuíram de alguma forma para minha formação acadêmica.

MUITO OBRIGADO!

SÚMARIO

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Vertente do Lério.....	14
2.2 Semiárido.....	15
2.3 Família Agavaceae.....	15
2.4 <i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO 1.....	48

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Conformação estrutural da <i>Furcraea foetida</i> (L.) HAW	17
Figura 2 - Extensão das propriedades rurais em Vertente do Lério - PE.	21
Figura 3 - Áreas destinadas exclusivamente à pecuária.	22
Figura 4 - Espécies de ruminantes criadas.	22
Figura 5 - Aptidões dos animais.	23
Figura 6 - Tamanho dos rebanhos.	24
Figura 7 - Composição do rebanho caprino.	24
Figura 8 - Composição do rebanho ovino.	25
Figura 9 - Composição do rebanho bovino.	26
Figura 10 - Regime de criação dos animais.	26
Figura 11 - Tempo de utilização da gravatá na alimentação animal.	27
Figura 12 - Época de utilização da gravatá na alimentação animal.	28
Figura 13 - Outros alimentos utilizados para alimentação animal	29
Figura 14 - Caracterização do fornecimento da gravatá para os animais	29
Figura 15 - Gravatá fornecida com a palma para bovinos no povoado Malembá.	30
Figura 16 - Forma de aquisição da gravatá pelos criadores	30
Figura 17 - Área destinada ao cultivo da gravatá	31
Figura 18 - Plantação de gravatá em propriedade no povoado Tambor de Cima.	31
Figura 19 - Frequência de colheita da gravatá	32
Figura 20 - Possibilidade do uso da gravatá na alimentação animal.	33
Figura 21 - Possíveis benefícios do uso da gravatá na alimentação dos ruminantes.	35
Figura 22 - Curva de degradação <i>in vitro</i> das diferentes fenofases da Gravatá.	40

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1 - Aspectos sobre a utilização da gravatá na alimentação de ruminantes em Vertente do Lério-PE:	34
Tabela 2 - Composição química-bromatológica das fenofases da <i>Furcraea foetida</i>	37
Tabela 3 - Fracionamento dos carboidratos e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca das fenofases da <i>Furcraea foetida</i>	38
Tabela 4 - Parâmetros de produção de gases <i>in vitro</i> das fenofases da <i>Furcraea foetida</i> obtidos pelo modelo logístico bicompartimental.....	39

RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo, caracterizar a espécie *Furcraea foetida* (L.) Haw quanto a forma de utilização na alimentação de ruminantes na cidade de Vertente do Lério-PE, como também caracterizar seus aspectos químico-bromatológicos, o fracionamento de carboidratos, a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e a cinética de produção de gás. A caracterização da forma de utilização foi realizada através de um questionário aplicado em forma de entrevista em 92 propriedades de 10 povoados na cidade de Vertente do Lério-PE. As análises químico-bromatológicas e os ensaios *in vitro* foram realizados no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo uma variedade do gênero *Furcraea* em três estádios fenológicos (jovem intermediário e maduro). Analisou-se matéria seca; matéria mineral; matéria orgânica; fibra em detergente neutro; fibra em detergente ácido; proteína bruta; lignina em detergente ácido; extrato etéreo; digestibilidade *in vitro* da matéria seca e estimaram-se os valores de celulose, hemicelulose e o fracionamento dos carboidratos. A *Furcraea foetida* é utilizada há mais de 50 anos na cidade de Vertente do Lério-PE e nunca houve relatos de intoxicação, abortos ou outras ocorrências em função do seu uso na alimentação de ruminantes, ofertada para todas as faixas etárias dos animais, onde o seu uso vem de conhecimento popular dos habitantes da região. Na caracterização químico-bromatológica observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os estádios para os teores de extrato etéreo e celulose, obtendo uma maior concentração desses compostos para o estágio maduro. As concentrações de carboidratos não fibrosos foram maiores que as concentrações de carboidratos fibrosos em todos os estádios fenológicos, obtendo uma média de (566,5 g/Kg de MS). As altas concentrações de carboidratos não fibrosos influenciaram na cinética de produção de gás *in vitro*, demonstrando maior disponibilidade de nutrientes no rúmen. Para os parâmetros de digestibilidade *in vitro* da matéria seca, não se observou diferença ($P < 0,05$) entre as diferentes fenofases, em que os valores encontrados foram altos, a cima de 89%, o que pode ser explicado devido a maior concentração carboidratos não fibrosos e menor quantidade de lignina encontrada. Diante dos resultados obtidos, a *furcraea foetida* caracteriza-se como uma planta que conserva seus nutrientes nos diferentes estádios fenológicos avaliados, fator positivo para a produção de ruminantes.

Palavras-chave: Alimentação de ruminantes, fenofases, *Furcraea foetida*, Semiárido.

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize a species of *Furcraea foetida* (L.) Haw as form of ruminant feeding in the city of Vertente do Lério-PE, as well as characterizing its chemical-bromatological aspects, carbohydrate fractionation, *in vitro* digestibility of dry matter, and *in vitro* gas production. The characterization of the form of use was carried out through a questionnaire applied as an interview in 92 properties of 10 villages in the city of Vertente do Lério-PE. Chemical-bromatological analyzes and *in vitro* tests were performed at the Animal Nutrition Laboratory (LANA) of the Federal Rural University of Pernambuco, Garanhuns Academic Unit (UFRPE / UAG). The experiment was conducted in a completely randomized design; it was a genre of *Furcraea* and three phenological stages (young, intermediary and mature). Dry matter was analyzed; mineral matter; organic matter; neutral detergent fiber; fiber in acid detergent; crude protein; lignin acid detergent ; ethereal extract; *in vitro* dry matter digestibility, and cellulose, hemicellulose values and carbohydrate fractionation. *Furcraea foetida* has been used for more than 50 years in the town of Vertente do Lério-PE and there have never been reports of intoxication, abortions or other occurrences due to its use in ruminant feeding, offered to all age groups of animals, where its use comes from popular knowledge of the inhabitants of the region. In the chemical bromatological characterization, a difference ($P < 0,05$) was observed between the stages for the contents of ethereal extract and cellulose, obtaining a higher concentration of these compounds for the mature stage. The non-fibrous carbohydrate concentrations were higher than the fibrous carbohydrate concentration at all phenological stages, obtaining a mean of (566.5/kg MS). The high concentrations of non-fibrous carbohydrate influenced the kinetics of gas productions *in vitro*, demonstrating a bigger availability of nutrients in the rumen. For *in vitro* dry matter digestibility parameters, no difference ($P < 0,05$) was observed between the phenophases, in which the values found were high. Above 89% which can be explained due to the higher non-fibrous carbohydrates concentration and lower amount of lignin found. In view of the results obtained, *Furcraea foetida* is characterized as a plant that conserves its nutrients in the different phenological stages evaluated, a positive factor for the production of ruminants.

Keywords: *Furcraea foetida*, phenophases, ruminant feed, semiarid.

1 INTRODUÇÃO

A agropecuária foi uma das primeiras atividades a serem desenvolvidas pelo homem e hoje, ainda exerce um papel de grande importância no cenário da economia nacional, tendo como principal objetivo abastecer a população mundial com alimentos seja grãos, carne, leite, ovos e dentre outros. A agropecuária no Brasil é intensamente difundida na região Nordeste, principalmente com a produção de pequenos ruminantes.

Na criação intensiva de ruminantes, os gastos com alimentação representam um dos principais componentes que aumentam os custos de produção, podendo oscilar entre 30 a 70% dos custos, dependendo da atividade e tipo de exploração (REGO et al., 2010). Para diminuir estes custos é necessário um planejamento forrageiro, para que no período de estiagem os criadores não dependam apenas da compra de alimentos para fornecer ao rebanho. Dentre as estratégias que os criadores da região Semiárida podem adotar para uma maior produção de forragem em períodos mais críticos, está à utilização de plantas adaptadas a baixa disponibilidade hídrica, como a *Furcraea foetida* (L.) HAW.

Essa planta é considerada exótica e foi introduzida no Brasil para a utilização de suas fibras (CÔRREA, 1984), sendo bem adaptadas às diversas regiões do país, pois apresentam alta eficiência no uso da água. É comumente encontrada em beiras de estradas e utilizada para fixação de dunas. No entanto, devido suas características como facilidade de propagação e adaptação a diversos ambientes, como também devido suas características químico-bromatológicas e por apresentar princípio ativo com ação carrapaticida (SANTOS et al., 2018) demonstra potencial para uso na alimentação de ruminantes, necessitando apenas de mais estudos científicos para utilização de suas propriedades.

Para que um alimento forrageiro possa ser incluído na alimentação animal é necessário conhecer suas características nutricionais bem como a estimativa da cinética de digestão dos nutrientes no trato gastrintestinal dos animais. Por meio da estimativa das variáveis da cinética de digestão dos nutrientes no trato gastrintestinal é possível formular dietas mais adequadas, visando à máxima eficiência de síntese de proteína microbiana e também a redução das perdas nitrogenadas e energéticas decorrentes da fermentação ruminal, com observação da sincronização na degradação de nitrogênio e carboidratos no rúmen (MERTENS, 2005).

Assim, a avaliação das espécies forrageiras existentes no Semiárido com potencial de fornecimento na alimentação de ruminantes torna-se fundamental para uma melhor eficiência de exploração da pecuária nessa região. Com isso, objetivou-se caracterizar a utilização da *Furcraea foetida* (L.) Haw na alimentação de ruminantes na cidade de Vertente do Lério-PE e

avaliar a sua composição química, a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e a cinética de fermentação ruminal pela técnica de produção de gases.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Vertente do Lério

Vertente do Lério está situado na Microrregião do Alto Capibaribe, pertencendo à mesorregião do Agreste Setentrional do Estado de Pernambuco, limitando-se ao norte com a Paraíba, ao sul com Surubim, ao leste com Casinhas e ao Oeste com Santa Maria do Cambucá, distante 139 km de Recife. Sua população segundo o censo de 2018 do IBGE foi de 7.666 habitantes e segundo o censo de 2010 do IBGE, 23% da população residia em zona urbana e 77% na zona rural.

O nome Vertente do Lério surgiu da existência de uma vertente de água salobra presente na região. Neste local, um homem de nome Lério construiu uma casa para manter essa Vertente limpa. Por volta de 1880, ocorreu uma grande seca na região e as pessoas vinham de quilômetros de distância buscar água na “Vertente do Lério”, sendo assim instituído o nome do futuro município (CUNHA, 2005). Elevado à categoria de município com a denominação de Vertente do Lério, pela lei estadual nº 10622, em 01-10-1991, desmembrado de Surubim (IBGE, 2018).

O município, assim como a maior parte da região no seu entorno, apresenta vegetação de caatinga hiperxerófila, clima do tipo Bs'h da classificação de Köppen, árido ou semiárido, com média anual de temperatura em torno de 25°C e possui relevo inserido nas áreas desgastadas da Província Borborema, unidade formada por maciços altos e outeiros, com altitudes variando de 650 a 1.000 m, ou seja, superfícies onduladas com relevos residuais altos (BELTRÃO et al., 2005).

A região tem como sua maior riqueza a exploração da rocha calcária. No entanto, a atividade agropecuária é muito difundida. O setor agropecuário familiar é sempre lembrado por sua importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, ou seja, concentra-se mais em função de caráter social do que as econômicas, tendo em vista sua menor produtividade e incorporação tecnológica, principalmente no Semiárido Nordeste (GUILHOTO et al., 2007).

2.2 Semiárido

O Semiárido brasileiro possui extensão de 1.128.697 km² (SUDENE, 2017), abrangendo os estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Sergipe, Alagoas, Norte de Minas Gerais e o Sertão da Bahia (SANTOS et al., 2014). Por apresentar períodos prolongados de seca, essa região possui irregularidade na quantidade e qualidade de recursos forrageiros, com reflexo no aumento dos custos de produção, em decorrência de uma maior dependência de utilização de ingredientes concentrados para alimentação dos rebanhos. A alta taxa de incidência da radiação solar associada a precipitações pluviais com alta variabilidade em distribuição, a água passa ser o fator limitante para produção de forragem no Semiárido (ANDRADE et al., 2006).

Devido a isso, tem-se buscado avaliar recursos forrageiros adaptados à região, os quais possam contribuir para a diminuição dos custos de produção e atendam às exigências de manutenção e produção dos animais (BISPO et al., 2007). Sendo assim, o futuro dos sistemas pecuários nessa região depende do manejo sustentável de sistemas agrícolas de cultivo de espécies forrageiras que melhor se adequem às condições hídricas, altas temperaturas e que sejam de fácil manejo, seja no plantio ou nos tratos culturais após o estabelecimento da cultura (OLIVEIRA et al., 2010).

As *Agave spp*, são ideais para regiões Semiáridas devido suas características, como alta eficiência no uso da água por apresentar o metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), em que seus estômatos permanecem fechados durante o dia, para evitar a perda de água e são abertos durante a noite para captar e armazenar gás carbônico (CO₂), o qual é fixado sob forma de ácido málico. Durante o dia, com a incidência de luz solar, o ácido málico sofre reações e é transformado em moléculas de glicose.

2.3 Família Agavaceae

A palavra agave tem sua origem na expressão grega “*agaus*”, que quer dizer magnífico. O gênero *Agave* é originário das regiões tropicais da América, e compreende aproximadamente 200 espécies, que são responsáveis pela produção de 90% das fibras duras consumidas no mundo. Entretanto, apenas algumas espécies, sobretudo duas (*Agave fourcroydes* Lem e *Agave sisalana* Perrine), são intensamente exploradas por suas fibras (GARCÍA-MENDOZA, 2001), tendo nessa última uma maior exploração.

A *Agave sisalana* (sisal), é uma cultura relevante em termos econômicos. No Brasil encontrou na região Nordeste, condições favoráveis para seu desenvolvimento. Atualmente, o Brasil é o maior produtor de sisal do mundo, com destaque para o estado da Bahia com 93,5%

da produção nacional (SANTOS, 2014). Essa cultura sisaleira tem um papel importante na economia da região, uma vez que promove renda e emprego para a população local, principalmente para as áreas Semiáridas, que enfrentam sérios problemas de ordem social e econômica, associado à falta de perspectiva frente às condições climáticas (SOUZA, 2015).

As folhas do sisal produzem uma fibra altamente resistente e que é utilizada para produzir artesanatos, vassouras, sacos, bolsas, chapéus, barbantes, cordas, capachos e tapetes, bem como para fabricação de celulose para a produção de papel Kraft (de alta resistência) e outros tipos de papel fino (para cigarro, filtro, papel dielétrico, absorvente e fralda) (ALVES & SANTIAGO, 2016). Estas plantas também são utilizadas como fonte de alimentos, medicamentos, combustíveis, plantas ornamentais, fibras duras das folhas, fertilizantes, etc., (GARCÍA-MENDOZA, 2001; SANTOS, 2014).

A *Agave sisalana* também é utilizada na alimentação de ruminantes. Alguns produtores utilizam a mucilagem, coproduto gerado após a obtenção da fibra das folhas do sisal, como alimento volumoso para os animais na forma de silagem e feno, como também coprodutos do sisal, a exemplo, o pó da bateadeira, material oriundo da varredura de galpões de armazenamento e processamento da fibra, e, o pseudocaule parte interna do bulbo da planta, além dos bulbilhos (BRANDÃO et al., 2011).

2.4 *Furcraea foetida* (L.) Haw

A *Furcraea foetida* (L.) Haw conhecida popularmente como pita, piteira ou gravatá é uma espécie nativa da América Central e norte da América do Sul (ZAYAS, 1989). Por ser usada há muito tempo como fonte de fibra para produção de corda e como planta medicinal, a *F.foetida* foi introduzida em diferentes partes do continente americano desde a época pré-hispânica, especialmente durante as migrações de índios Arawak, Caribes e Patamonas (GARCIA-MENDOZA, 2001).

O gênero *Furcraea* pertence à família Agavaceae, apresentando uma conformação estrutural em formato de roseta foliar (Figura 1), suas folhas podem alcançar 2m de comprimento sobre 16 cm de largura, carnosas, lisas, de cor verde-escura, ligeiramente aguçadas nas extremidades, dispostas ao redor de um eixo radical de onde parte um pedúnculo floral lenhoso (SOUZA & BRANDÃO, 2016), que varia de 4 a 10 m de altura (PIRANI & CORDEIRO, 2002). Pelo fato de ser uma planta monocárpica, floresce apenas uma vez, no final do ciclo vegetativo, emitindo esse pedúnculo floral, conhecido popularmente pelos agricultores como barandão.

A produção do pedúnculo floral se inicia quando a planta atinge a maturidade fisiológica, quando termina esse processo de floração são produzidos pequenos bulbilhos em suas extremidades, com alto poder de propagação. Já que sua reprodução é essencialmente via clonal e acontece por meio de um mecanismo raro denominado pseudoviviparidade onde ocorre a produção de estruturas vegetativas em locais de estruturas reprodutivas (COELHO et al., 2007). Após a floração, o pedúnculo floral é retirado e descartado, recebendo, em seguida, diversas utilizações, dentre elas construção de cercas.

A época mais adequada para o plantio da *F. foetida* no Nordeste é no início da estação chuvosa, a fim de que o enraizamento ocorra mais rapidamente. O sistema radicular das *Agaves* spp. é superficial, o que facilita a absorção de água da chuva que geralmente é escassa e chega apenas à superfície do solo, de modo que a probabilidade de sobrevivência de uma roseta em secas prolongadas depende do volume de água e de carboidratos armazenados durante o período das chuvas (SANTOS, 2014).

Segundo Francis (2004), essa planta desenvolve-se em todos os tipos de solo inclusive pobres e erodidos, e resiste a grandes amplitudes térmicas. Atualmente, a *F. foetida* tem sido cultivada com fins ornamentais e para fixação de dunas (HUECK, 1953; CÔRREA, 1984; PIRANI & CORDEIRO, 2002). No entanto, esse trabalho tenta mostrar suas características nutricionais para que possa ser empregada na alimentação de ruminantes.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 1- Conformação estrutural da *Furcraea foetida* (L.) HAW

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para o alcance dos objetivos foram realizados dois ensaios. O primeiro utilizando o método de pesquisa exploratória, realizada a campo em 92 propriedades de 10 povoados na cidade de Vertente do Lério - PE através de um questionário com 30 perguntas (Anexo 1), aplicado em forma de entrevista, onde se fez possível extrair informações para obtenção do inventário. A coleta dos dados foi realizada de forma contínua durante o mês de setembro de 2018. As entrevistas, com duração de 5 a 10 minutos, foram realizadas individualmente com cada produtor de caprinos, ovinos e/ou bovinos que utilizam a gravatá na alimentação de seus animais. Os dados coletados durante a entrevista foram analisados qualitativamente, a partir do questionário, que foi estruturado com ênfase na caracterização de utilização da gravatá na alimentação de pequenos e grandes ruminantes.

O segundo ensaio foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), localizado no Centro Laboratorial de Apoio à Pesquisa (CENLAG) da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG), onde foram realizadas as análises químico-bromatológicas e os ensaios de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e a cinética de produção de gás. As amostras foram coletadas em setembro de 2018 em propriedade localizada na cidade de Vertente do Lério-PE. Foram selecionadas quatro plantas do mesmo porte, com 1,8m, sendo três cladódios de cada planta escolhidos em diferentes fases fenológicas. Estádio jovem (cladódios localizados nas extremidades da planta), estágio intermediário (localizado na parte mediana da planta) e estágio maduro (localizado na base da planta).

Depois das coletas, as amostras passaram por redução de tamanho, com o auxílio de facas, tendo como finalidade de aumentar à superfície de contato no momento da secagem e facilitar à perda de água, posteriormente realizadas a pré-secagem das amostras em estufa de ventilação forçada à temperatura de 55°C. Depois foram moídas em moinho de facas com peneiras de crivos de 2mm para os ensaios *in vitro* e 1mm para as análises de composição química e, em seguida, armazenadas em potes plásticos previamente identificados.

Para que fosse realizada a pesquisa sobre o fracionamento de carboidratos inicialmente caracterizaram-se os alimentos quanto à composição químico-bromatológica: matéria seca (MS, método 930.15), matéria mineral (MM, método 942.05), proteína bruta (PB, método 954.01) e extrato etéreo (EE, método 920.39) (Sohxlet) foram realizados de acordo com a metodologia descrita pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC,1990). Para as análises de EE utilizou-se feno de Tifton 85 como padrão e sacos XT4 da ANKON. As análises de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e FDN

corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) foi de acordo com Van Soest et al. (1963a), com modificações propostas por Senger et al. (2008), no qual foi utilizado autoclave com temperatura de 110 °C por 40 minutos. Para determinação da lignina, as amostras foram lavadas com ácido sulfúrico a 72%, visando à solubilização da celulose, e obtendo a lignina digerida em ácido (LDA), conforme metodologia proposta por Van Soest et al. (1963b), e as frações de hemicelulose (HEM) e celulose (CEL) foram estimadas pelas equações: $HEM = FDN - FDA$ e $CEL = FDA - LDA$, respectivamente.

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados conforme Sniffen et al. (1992) em que, $CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$. Os carboidratos não-fibrosos (CNF), que correspondem às frações A+B1, foram obtidos pela diferença entre os CHOT e a FDNcp. A fração C representada pela FDN indigestível, foi encontrada após 288 horas de incubação *in situ* de um grama de amostra, em sacos F57 da ANKON, em dois caprinos fistulados no rúmen (VALENTE et al., 2011). Enquanto a fração B2 pela diferença entre a FDNcp e a fração C.

Para a determinação da digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) utilizou-se a técnica de Tilley & Terry (1963), com adaptação de Holden (1999), através da incubação *in vitro* de um grama de amostra seca ao ar em estufa a 39°C. Cada amostra foi transferida para um jarro, e adicionado 80 mL de solução tampão (combinações das soluções A+B, com pH: 6.8 e 20 mL de líquido ruminal, o qual foi coletado em dois caprinos fistulados no rúmen e filtrado sob quatro camadas de gaze, sendo injetado regulamente gás carbônico para manter o meio anaeróbico. Depois de um período de 48 h de degradação, foi adicionado 6 mL de ácido clorídrico (HCl 20%) e 2 mL de pepsina (5%), incubando por mais 24 h. Ao término, foi filtrado, seco e pesado o resíduo.

Para cinética de produção de gás, foi utilizada a técnica *in vitro* com uso do transdutor de pressão, proposta por Theodorou et al. (1994). As amostras foram incubadas em frascos (160 mL), com 1,0 g de amostra, juntamente com 90 mL de meio nutritivo de Goering e Van Soest (1970), injetados CO₂ constantemente e 10 mL de líquido ruminal dos mesmos caprinos citados acima. Em seguida, os frascos foram vedados com rolhas de borracha e lacres de alumínio. Os frascos foram incubados em uma estufa com temperatura constante de 39°C. A produção cumulativa dos gases foi estimada por meio da mensuração da pressão dos gases produzidos no decorrer do processo fermentativo, utilizando-se transdutor de pressão (LOGGER AG100 - Agricer), nos tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42 e 48h pós-incubação.

A pressão em PSI (pressão por polegada quadrada) foi transformada em mL através da equação: Produção de gás em mL = $5,1612 \cdot \text{PSI} - 0,3017$, $r^2 = 0,9873$, pertencente ao Laboratório de Produção de Gases da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns ($-8^\circ 90' 77''$ S, $-36^\circ 49' 49''$ W, altitude de 844 metros), e ajustada em relação ao branco e a matéria seca incubada. Para estimativa dos parâmetros, foi utilizado o modelo Logístico Bicompartimental (SCHOFIELD et al., 1994):

$$V_t = \frac{V_{f1}}{1 + e^{[2-4k1(t-\lambda)]}} + \frac{V_{f2}}{1 + e^{[2-4k2(t-\lambda)]}}$$

Onde:

V_t= Volume total de gases produzido;

V_{f1}= volume de gases produzido pela degradação da fração A+B1 do Sistema de Cornell (CNF), de rápida fermentação;

V_{f2}= volume de gases produzido pela degradação da fração B2 do Sistema de Cornell (CF), de lenta degradação;

k₁= taxa específica de produção de gases pela degradação da fração A+B1 (CNF);

k₂= taxa específica de produção de gases pela degradação da fração B2 (CF);

t= tempo de fermentação;

λ = fase de latência;

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando os procedimentos gerais de modelos lineares e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando $\alpha = 0,05$ utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS®).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não existe uma padronização do tamanho das propriedades em Vertente do Lério-PE (Figura 2). Pelo quantitativo de área (ha), as propriedades estudadas se enquadram na categoria de agricultura familiar, uma vez que nenhuma delas ultrapassou o tamanho da área referente ao módulo fiscal para essa modalidade estabelecida pela legislação brasileira para o referido município, que corresponde a 26 hectares (LANDAU et al., 2012).

Na legislação brasileira, a definição de propriedade familiar está consignada no Inciso II do artigo 4º do Estatuto da Terra, 'propriedade familiar: o imóvel que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalhado com a ajuda de terceiros'. Na definição da área

máxima, a lei nº 8629, de 25 de fevereiro de 1993, estabelece como pequena propriedade os imóveis rurais com até 4 módulos fiscais (GONÇALVES & SOUZA, 2005).

O tamanho das propriedades rurais em Vertente do Lério-PE se assemelham aos encontrados por Lowder et al. (2014) em dados de tabelas internacionais da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), em 111 países, 72% das propriedades rurais têm menos de 1 hectare; 12% tem entre 1 a 2 hectares e 10% entre 2 e 5 hectares. As propriedades com mais de cinco hectares representam apenas 6%, ou seja, existem mais de 410 milhões de propriedades rurais com menos de 1 hectare e mais de 475 milhões com menos de 2 hectares.

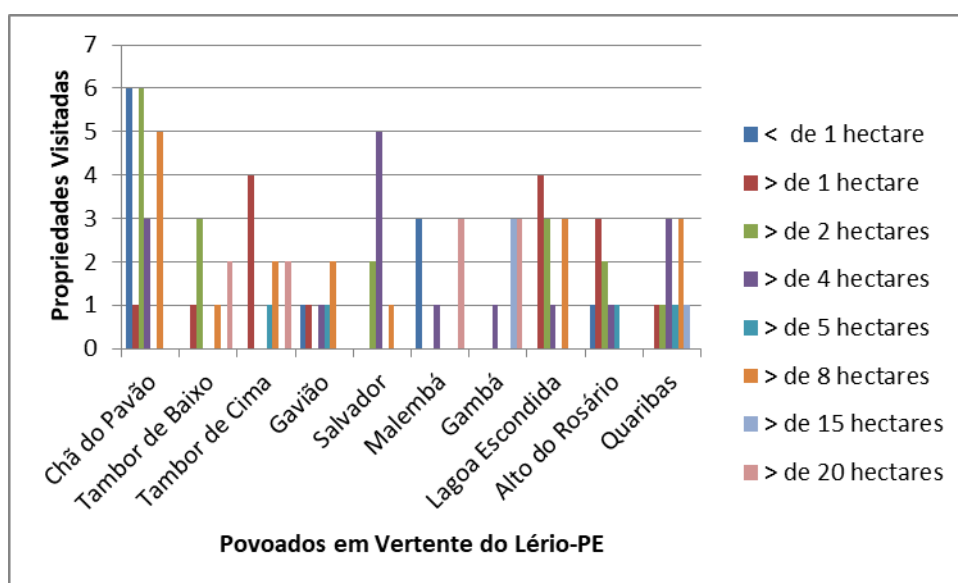


Figura 2 - Extensão das propriedades rurais em Vertente do Lério - PE.

Em relação a área destinada exclusivamente para pecuária, destacou-se em 4 povoados (Chã do pavão, Tambor de baixo, Malembá e Alto do Rosário) o espaço menor que 1 ha (Figura 3). Explorada em diversas atividades, produção de ruminantes, não ruminantes, plantas forrageiras com destaque da palma e da gravatá para alimentação animal e monocultura no período das águas. A dimensão das propriedades agrícolas está cada vez menor na maioria dos países em desenvolvimento, onde muitas famílias rurais de pequenos agricultores obtêm a maior parte do rendimento de atividades não-agrícolas (MST, 2015).

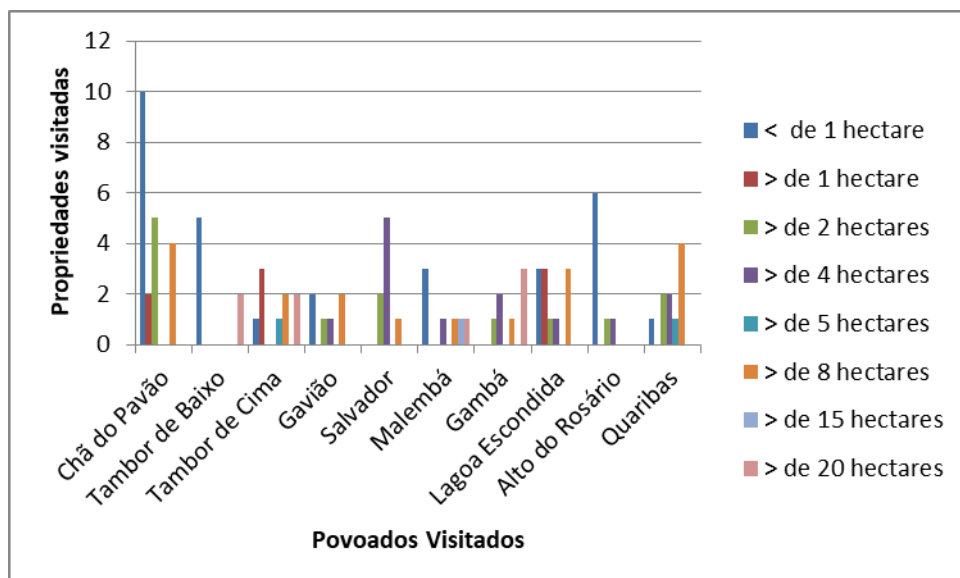


Figura 3 - Área da propriedade destinada exclusivamente à pecuária.

Mesmo embora sejam consideradas pequenas propriedades, a criação de bovinos permanece sendo a principal cultura explorada. Isso se evidencia por diversos fatores, entre eles o fator histórico que existe entre a criação de bovinos e a expansão portuguesa para o interior do país (SCHLESINGER, 2010).

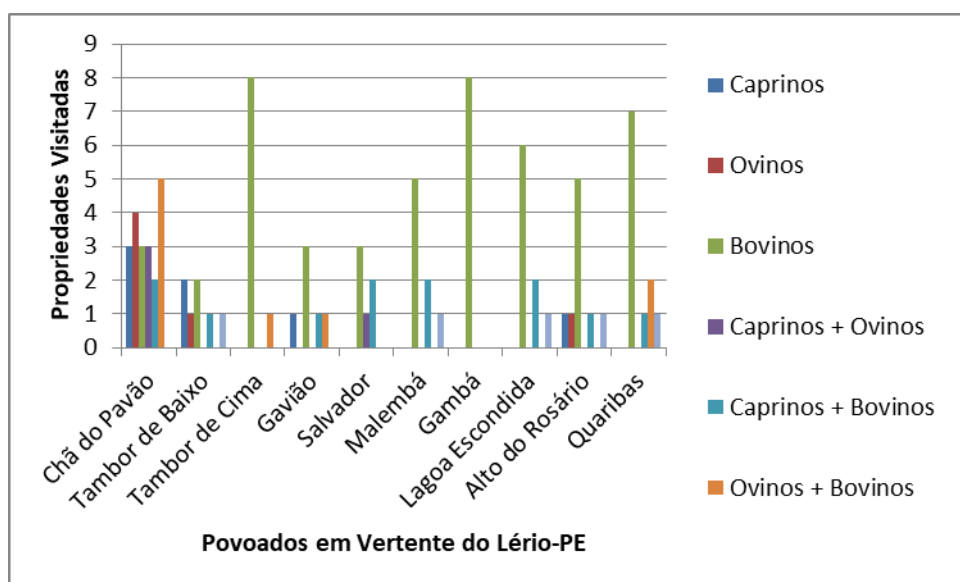


Figura 4 - Espécies de ruminantes criadas.

Quando se avaliou a criação de ruminantes e suas aptidões no município, a bovinocultura de corte teve um maior destaque de criação (figura 5). Segundo Buainain et al. (2004), a bovinocultura de corte por agricultores familiares não é muito comum, em virtude da restrição de área, pois para o desenvolvimento de tal atividade necessita-se de maiores

áreas para pastagem, uma vez que a taxa de lotação de uma pastagem é dada em função do número de unidades animais (UA) e a área por eles ocupada, sem causar degradação (SOUZA, 2005). Um bovino adulto equivale 1 U.A (Unidade Animal = 450 kg de peso vivo) (AGUIAR et al., 2006), enquanto, pequenos ruminantes, caprino ou ovino adulto equivale apenas 0,2 U.A (OLIVEIRA et al., 2011).

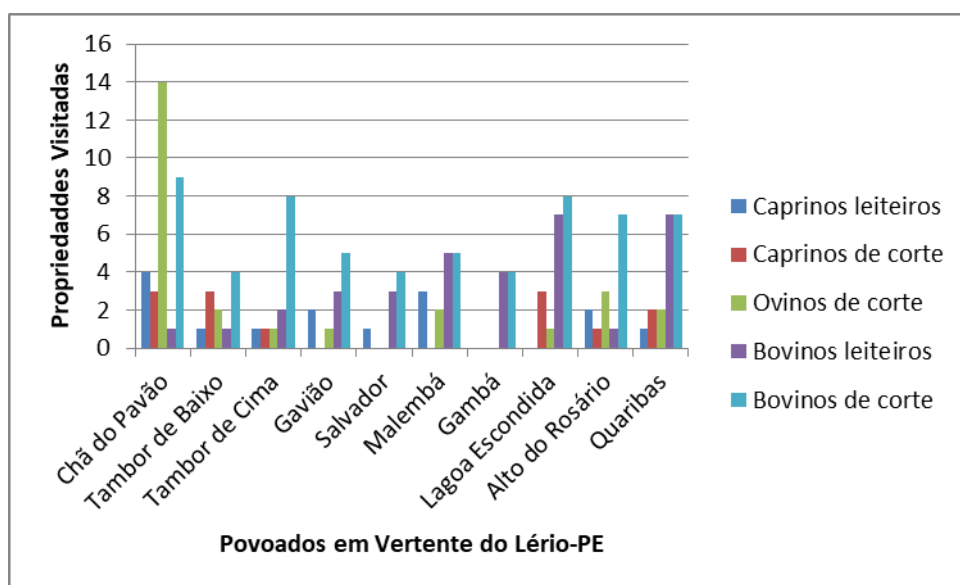


Figura 5 - Aptidões dos animais criados.

Os rebanhos são reduzidos tendo em vista o tamanho das propriedades que são pequenas, na maioria das localidades, o quantitativo de ruminantes não ultrapassa 10 animais (figura 6), distribuídos entre caprinos, ovinos e bovinos. Foi observado que os produtores realizam uma diversificação na produção, pois além de criação de ruminantes, possuem outros animais, principalmente suínos e aves.

A diversificação na produção reduz os riscos econômicos nas propriedades rurais. No entanto, para que os agricultores familiares possam diversificar suas atividades e desenvolver sistemas de produção sustentáveis, aproveitando nichos e demandas de mercado é preciso orientação, das cúpulas institucionais (do governo ou de suas estruturas de pesquisa, assistência técnica e extensão rural). Apesar das vantagens para os pequenos produtores, a diversificação requer um maior trabalho processual, contínuo e qualificado (MDA, 2010).

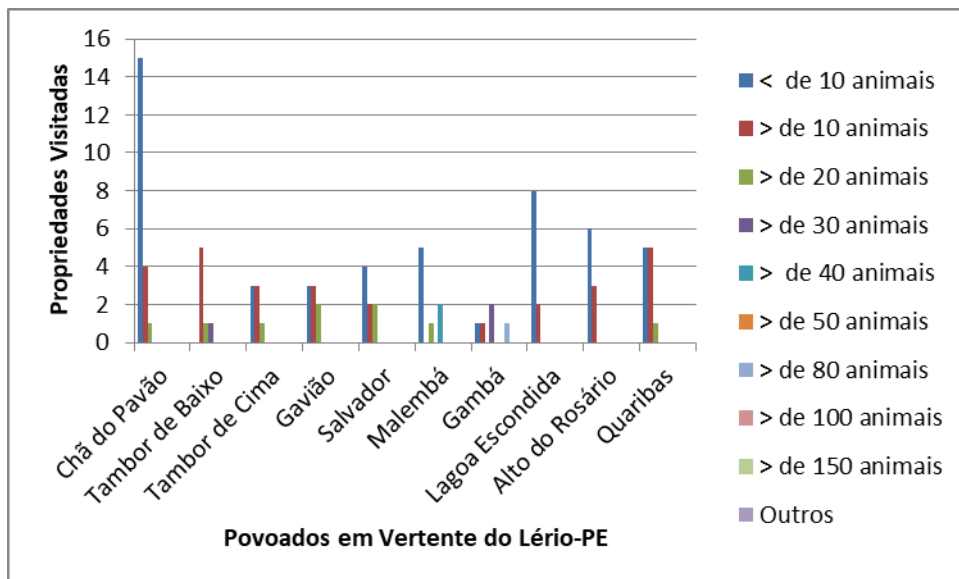


Figura 6 - Tamanho dos rebanhos.

Na caprinocultura, observou-se prevalência da criação de animais para terminação conforme a Figura 7, fato que pode ser explicado pela facilidade de comercialização. A caprinocultura leiteira não é desempenhada com intensidade entre os produtores em função das dificuldades inerentes ao escoamento do leite *in natura* e seus derivados, em vista disso, os produtores optam pela criação de caprinos de corte. Uma das possíveis alternativas para incentivar a caprinocultura leiteira na região seria o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que garante a compra de cotas preestabelecidas de volume de leite diário, tornando-se mais uma ferramenta para o fortalecimento da agricultura familiar na região como também um melhor fortalecimento dessa cadeia produtiva.

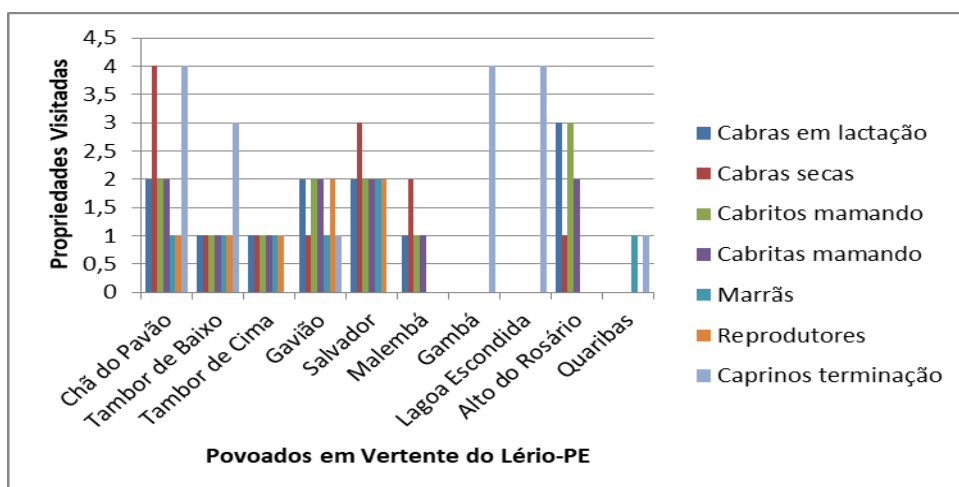


Figura 7 - Composição do rebanho caprino.

Também se observa na criação de ovinos, a predominância de animais para terminação (acabamento de borregos) (Figura 8). Os criadores adquirem os animais em feiras locais, geralmente com baixa condição de escore corporal, com o intuito de engordá-los. O destino final dos animais é a comercialização para abate ou o abate para o autoconsumo, o que confere à atividade importância no âmbito da segurança alimentar das famílias que vivem no meio rural (FILHO, 2015).

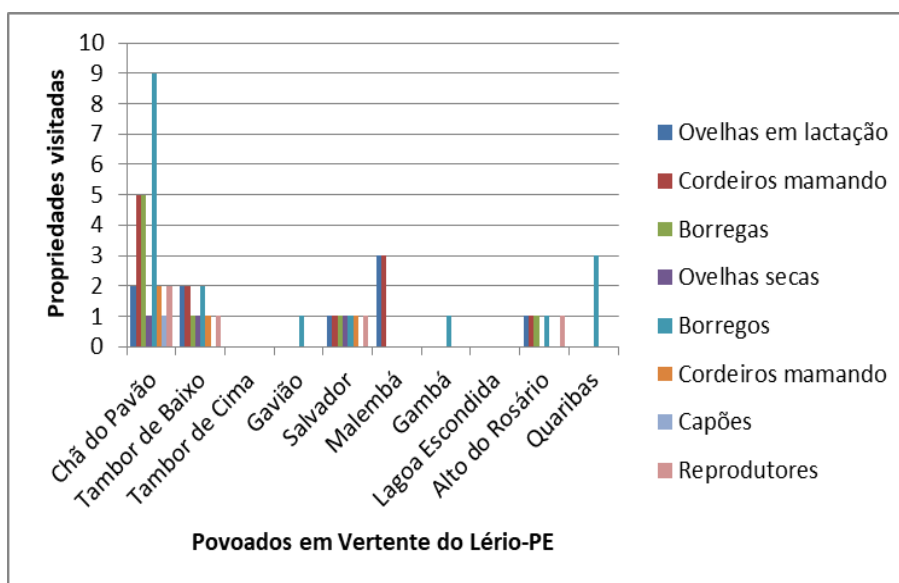


Figura 8 - Composição do rebanho ovino.

Assim como acontece com os caprinos e ovinos, o rebanho bovino também é composto em sua maioria de animais destinados para o abate, representado por novilhos ou novilhas (Figura 9). No povoado Guaribas observou-se maior quantitativo da criação de bovinos em todas as categorias animais: vacas em lactação; vacas secas; bezerros e bezerras em aleitamento; novilhas e novilhos e reprodutores do que em todos os outros povoados.

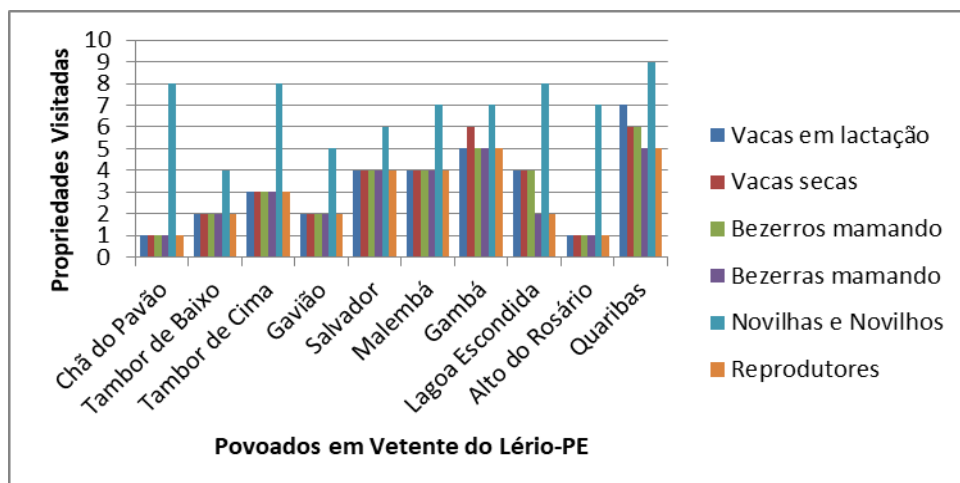


Figura 9 - Composição do rebanho bovino.

Em relação ao regime de criação dos animais, existem duas modalidades que se sobressaem, o confinamento e o semi-confinamento (Figura 10), que pode ser explicado pelo reduzido tamanho das propriedades, de forma que os produtores constroem pequenos currais e apriscos, muitos precários, não se preocupando com o bem-estar animal. Com destaque na criação de animais em confinamento e semi-confinamento em Chã do Pavão.

A técnica de confinar deve ser usada de forma estratégica para aproveitar melhor os recursos disponíveis na propriedade, como também redução da idade de abate dos animais, produção de carne de melhor qualidade, retorno do capital investido em curto prazo de tempo, descanso das áreas de pastagem durante a seca, elevada produção de esterco, melhor rendimento de carcaça, dentre outras (LUCHIARI FILHO, 2000; COAN et al., 2006).

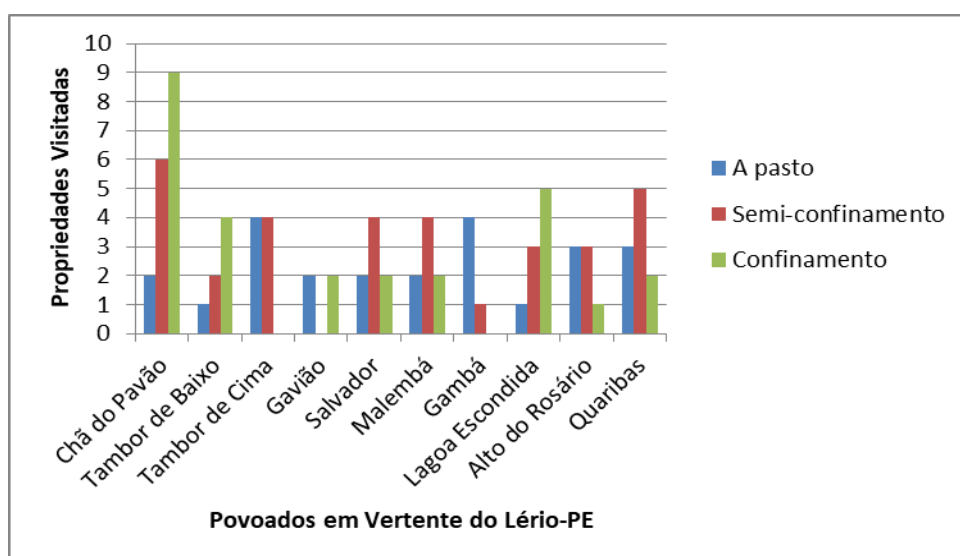


Figura 10 - Regime de criação dos animais.

Ao se avaliar o período de tempo de utilização da gravatá nas propriedades, houve uma heterogeneidade nos resultados, variando de acordo com a idade dos criadores e o início de suas criações, com destaque para utilização há mais de 50 anos (Figura 11). No entanto, existe produtor que fornece a gravatá há pouco mais de 1 ano, em uma propriedade no povoado Malembá, sendo a utilização justificada pelo início de uma criação de caprinos, porém é importante mencionar que o produtor tem contato com a gravatá desde a infância, pois era utilizada pelos seus pais na alimentação dos animais em tempo de estiagem.

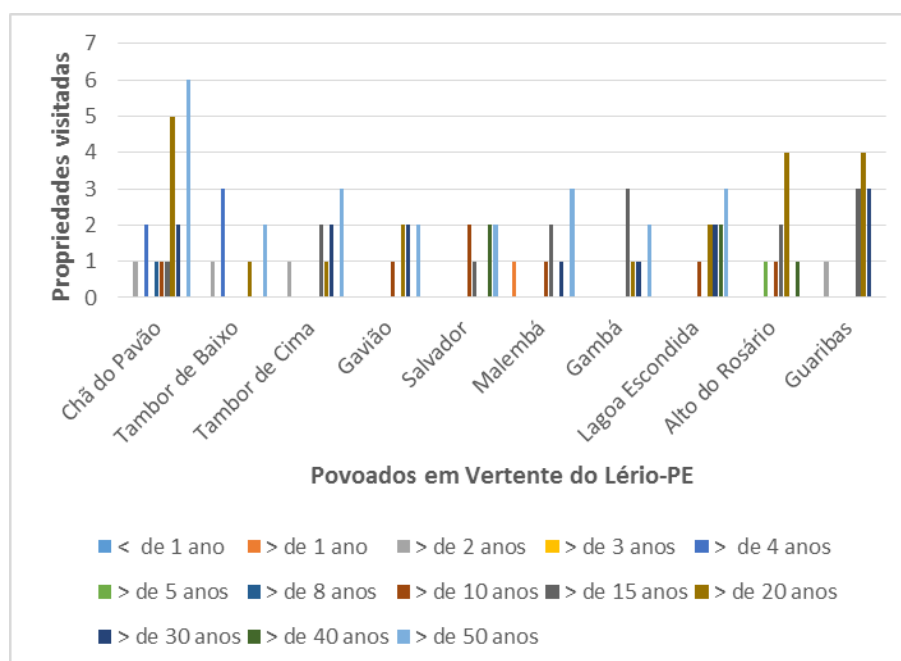


Figura 11 - Tempo de utilização da gravatá na alimentação animal.

A utilização da gravatá destacou-se no período seco (Figura 12), de forma que os criadores reservam a gravatá e a palma para esse momento. Cândido et al. (2013) evidenciou que uma das formas de se obter sucesso na pecuária nas condições do Semiárido é a utilização de forrageiras xerófilas, uma vez que essas plantas podem ter produção satisfatória, mesmo em situações desfavoráveis para outras espécies forrageiras, especialmente em condições de irregularidades pluviométricas.

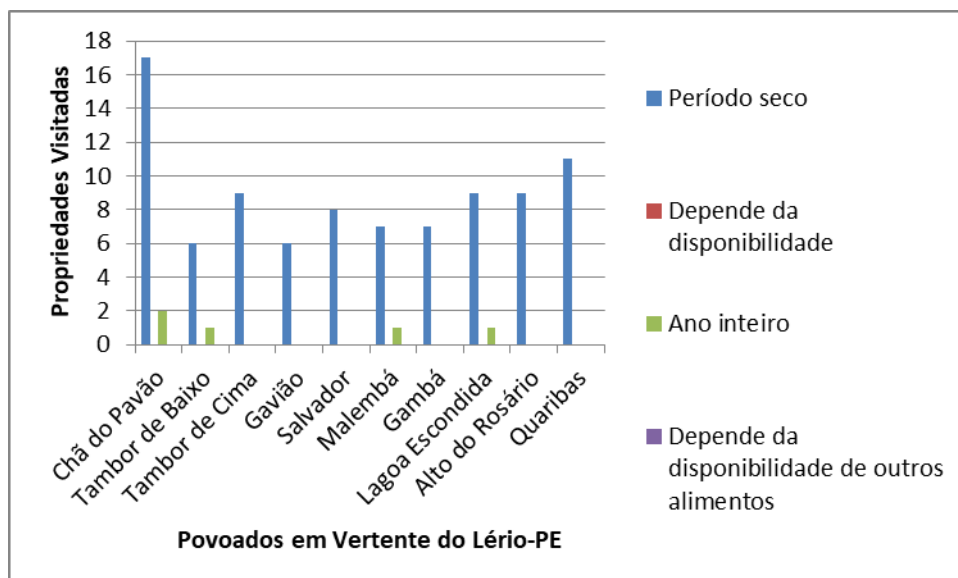


Figura 12 - Época de utilização da gravatá na alimentação animal.

Dentre os alimentos mais ofertados aos animais está o pasto nativo (Figura 13), havendo certa dependência dos produtores deste alimento. A maioria dos entrevistados não faz planejamento forrageiro para o período de estiagem, como plantio de milho, sorgo ou milheto para confecção de silagem, dependendo exclusivamente da forragem nativa. Durante o período de estiagem, os produtores adquirem alimentos concentrados com o objetivo de evitar o efeito sanfona nos animais, aumentando os custos de produção. O efeito sanfona ocorre quando os animais ganham peso no período das águas e perdem parte deste na seca (REZENDE & ANDRADE, 2000).

Em toda a atividade produtiva, o planejamento das etapas de produção representa um ponto chave, pois as falhas ou a ausência do planejamento influenciarão decisivamente no desempenho do negócio (BORTOLINI, 2010). Para que uma propriedade seja mais rentável, faz-se necessária um planejamento alimentar para o rebanho durante o ano, evitando perda de forragem no período de maior produção e a falta de alimentos para os animais no período crítico. Para a elaboração do planejamento são necessários um levantamento detalhado dos recursos existentes e o estabelecimento de metas de curto, médio e longo prazo por parte do pecuarista e do técnico (RICCE et al, 2005).

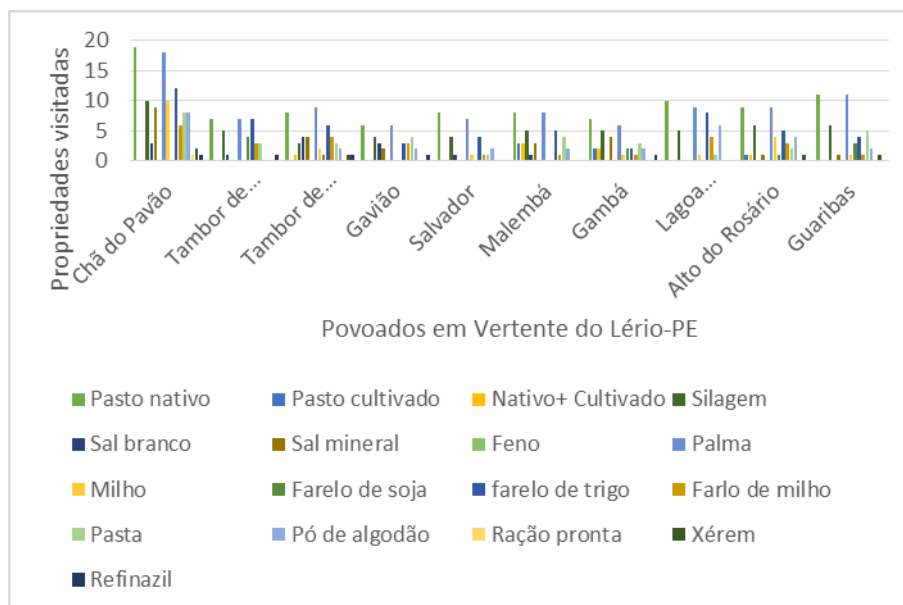


Figura 13 – Outros alimentos utilizados para alimentação animal.

A utilização da gravatá na alimentação de ruminantes destacou-se para o fornecimento em consórcio com a palma no cocho (Figuras 14 e 15). Levando-se em consideração as necessidades nutricionais dos animais, também foi observado que nenhuma das propriedades ofertava uma dieta balanceada. Esse desbalanceamento impossibilita os animais a desempenharem seu máximo potencial genético como também representa perdas econômicas decorrente dos custos com alimentação pela perda de nutrientes não aproveitados pelo animal (APPUHAMY et al., 2014).

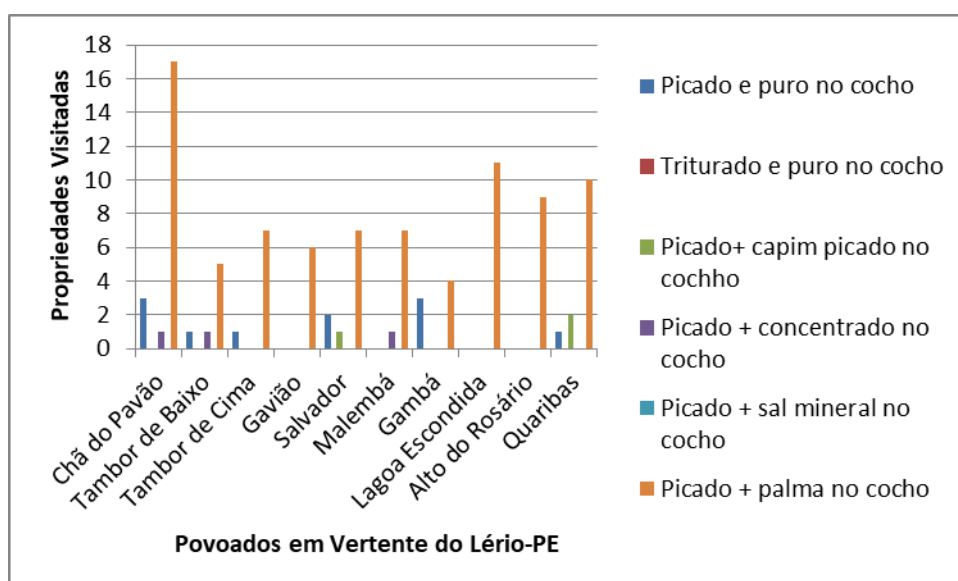


Figura 14 - Caracterização do fornecimento da gravatá para os animais.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 15 - Gravatá fornecida com a palma para bovinos no povoado Malembá.

A gravatá é obtida a partir de cultivos próprios dos criadores conforme observado na Figura 16. Isso pode ser justificado em função da gravatá após alguns anos emergir um pendulo floral carregado de pequenos bulbilhos em suas extremidades, que são retirados e plantados, tendo alto poder de propagação devido ao tipo de reprodução ocorrer via clonal (vegetativa). Esse mecanismo é uma estratégia eficaz no processo de propagação de novos indivíduos, uma vez que o crescimento de plantas em solos pobres em água e nutrientes, como o substrato arenoso, é desfavorável para a reprodução sexual (BADANO & PUGNAIRE, 2004; COELHO et al., 2005; BARBOSA, 2011).

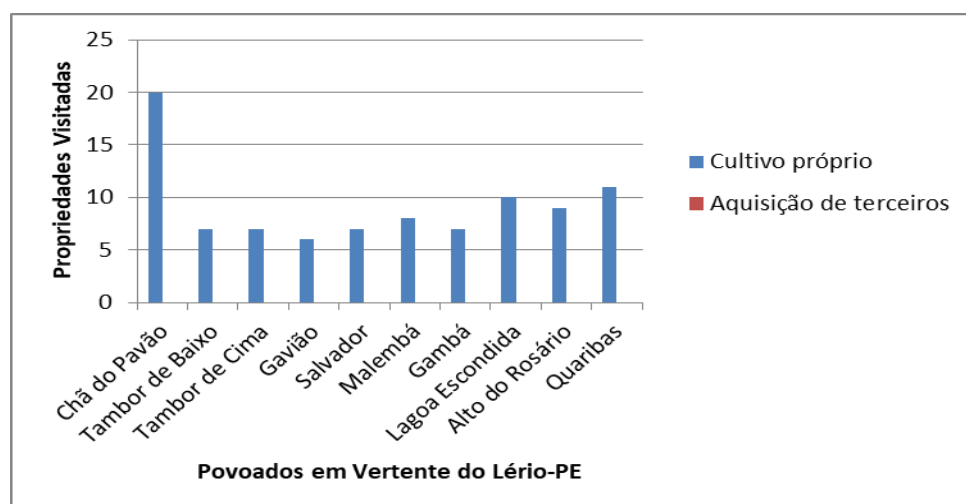


Figura 16 – Forma de aquisição da gravatá pelos criadores.

Tendo em vista as pequenas propriedades, o cultivo da gravatá é realizado em pequenas áreas, sendo a maioria delas em áreas inferiores a 1 ha (Figura 17), principalmente na localidade Chã do Pavão, plantada geralmente ao redor das cercas no terreno (Figura 18). Francis (2004) indica que o melhor modo de propagar artificialmente a espécie é através da translocação de bulbilhos. As mudas devem ser coletadas ainda novas, assim que se destacam da inflorescência, pois é mais fácil de carregar e depois as raízes ficam muito grandes, dificultando a coleta (SARMENTO et al., 2013).

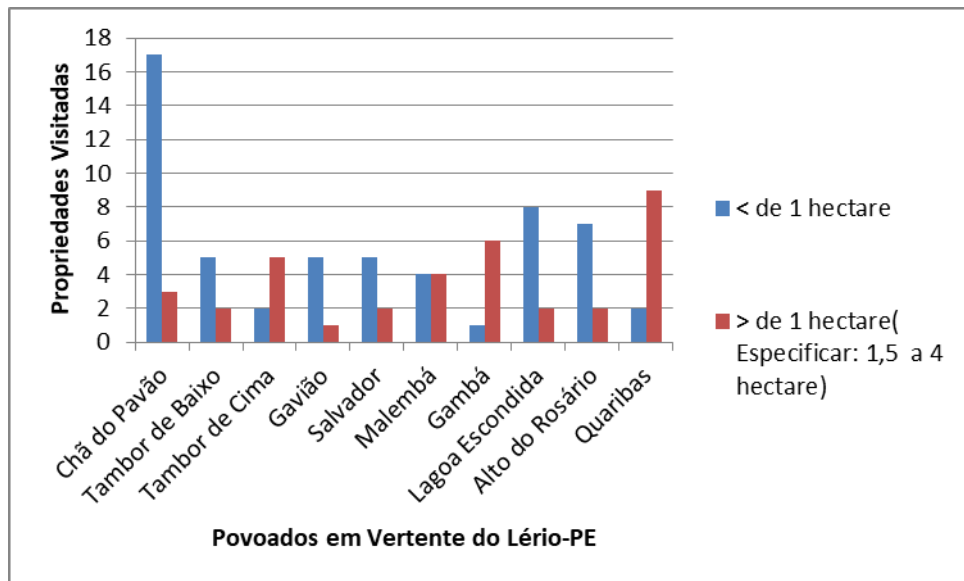


Figura 17 - Área destinada ao cultivo da gravatá.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 18 - Plantação de gravatá em propriedade no povoado Tambor de Cima.

Foi unânime a utilização da gravatá diariamente para alimentação dos animais (Figura 19), fato explicado pelo tamanho do rebanho (menos de 10 animais na maioria das propriedades), o número reduzido de animais propicia a colheita reduzida das plantas necessárias ao fornecimento diário.

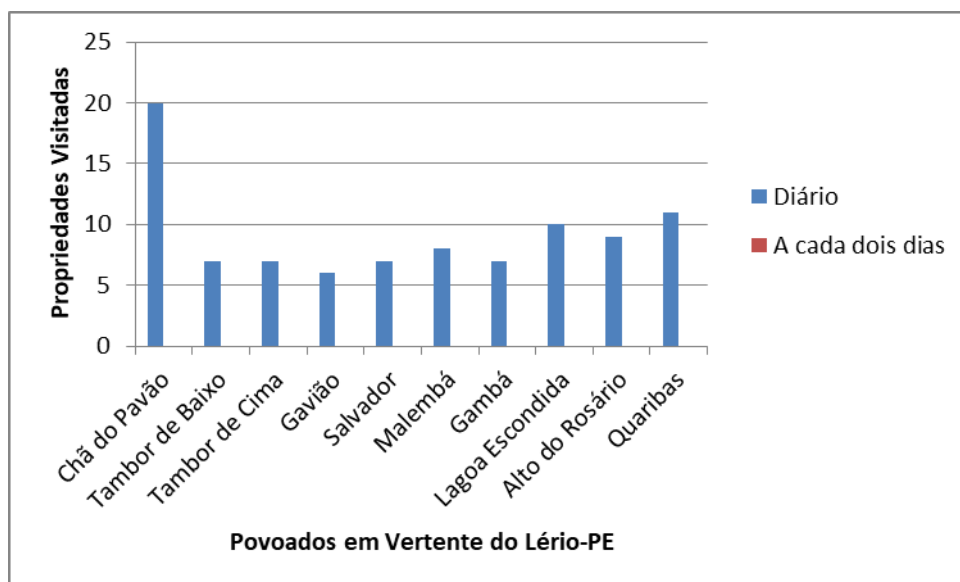


Figura 19 – Frequência de colheita da gravatá.

A utilização da gravatá como fonte de alimento para ruminantes vem do conhecimento popular dos habitantes, sendo passado de geração em geração (Figura 20). Segundo Medeiros (2001), ainda que os recursos populares não tenham uma comprovação científica de sua eficácia, as repetidas experiências de seu uso dentre a população permitem validar sua utilidade, pois, esse conjunto de saberes e práticas tem sua estrutura pautada na experiência empírica, na vivência, na experimentação e na avaliação do sucesso ou insucesso desses recursos.

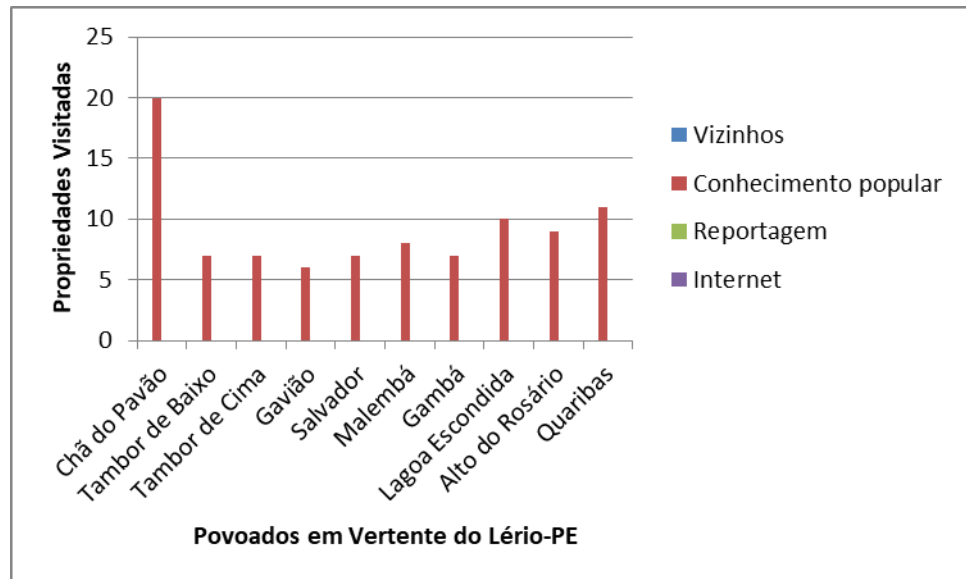


Figura 20 - Possibilidade do uso da gravatá na alimentação animal.

O fornecimento da gravatá para os ruminantes se destaca na cidade de Vertente do Lério-PE visto que, apesar dos criadores não terem acesso a assistência técnica sobre a sua utilização, nunca houve relatos em relação a malefícios dessa forrageira para os animais. Então, em vista disso, foi unânime a resposta de todos os entrevistados, na recomendação do fornecimento dessa planta na alimentação de pequenos e grandes ruminantes (Tabela 1).

Segundo relato dos produtores, dentre os benefícios da utilização da gravatá, destaca-se o aumento no ganho de peso nos animais, melhora na pelagem e controle de carrapatos (Figura 21). No entanto, vale ressaltar que esses benefícios são avaliados de forma empírica pelos produtores, ou seja, eles não realizam experimentos científicos que comprovem que esses resultados são provenientes da gravatá. No entanto, segundo estudos de Santos et al. (2018), avaliando a ação de extratos vegetais com potencial atividade carrapaticida, perceberam que o extrato da *F. Foetida* causou queda da eficiência reprodutiva dos carrapatos (*Rhipicephalus sanguineus*), em 5,86% de diferença em relação ao tratamento controle.

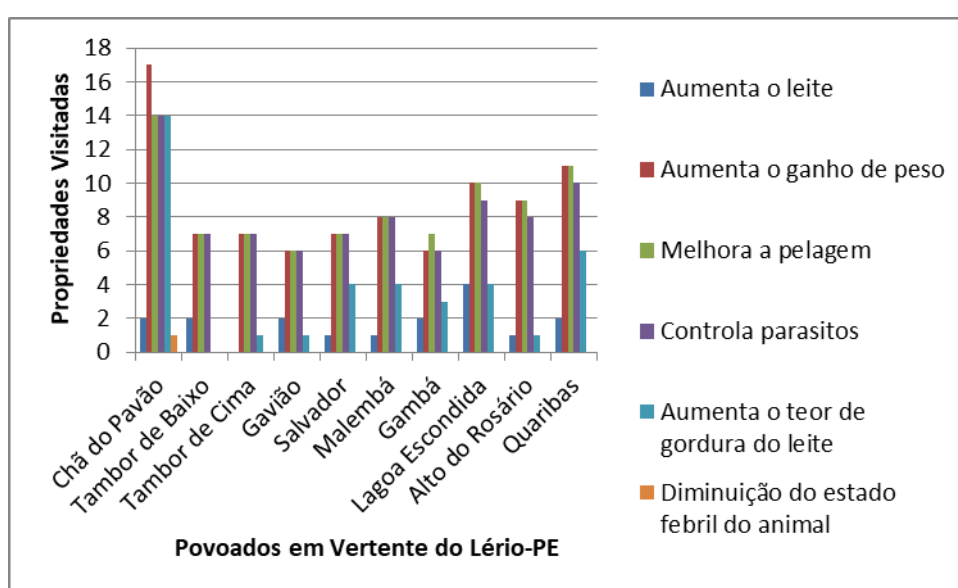


Figura 21 – Possíveis benefícios do uso da gravatá na alimentação dos ruminantes.

De acordo com a tabela 2, na caracterização químico-bromatológica da *Furcraea foetida* (L.) Haw, os valores de MS encontrados foram inferiores a 17% entre os estádios fenológicos, isso pode ser explicado devido ao parênquima dos órgãos fotossintéticos das Agaves apresentarem células grandes, com paredes finas e grandes vacúolos contendo mucilagem, estas características indicam uma especialização do tecido que aumenta a capacidade das células para a absorção e armazenamento de água (EVERT, 2006). Essa particularidade favorece a produção de ruminantes nos períodos de déficit hídrico no Semiárido, pois a alta concentração de água presente nesta planta tende a diminuir o consumo de água pelos animais que por sua vez é escassa.

Não houve diferença ($P > 0,05$) nos teores de MM e MO, os valores encontrados na *F. foetida* apresentaram média de 73, 1g/Kg de MS e 926,9g/Kg de MS respectivamente entre os estádios, valores próximos aos encontrados por Galvão Júnior et al. (2014) com MM de

70,0g/Kg de MS e MO de 930,0g/Kg de MS na palma miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck).

Observou-se diferença ($P<0,05$) na concentração de EE para o estágio maduro (33,1 g/kg) em relação aos demais. A maior quantidade de EE para o estágio maduro pode ser devido ao envelhecimento da planta, à medida que envelhece, concentra uma maior quantidade de pigmentos.

A proteína bruta apresentou uma média de 91,8 g/Kg de MS entre os estádios, concentração superior a observada por Brandão et al. (2011), no pó de batedeira e pseudocaule da *Agave sisalana*, com concentração de 59 e 27g/Kg de MS respectivamente. No entanto, é importante salientar que nem toda proteína encontrada está disponível para utilização pelos microrganismos ruminais, pois parte dela está ligada a fibra indigestível, não disponibilizada no processo digestivo. Segundo Licitra et al. (1996), a presença de lignina tende a aumentar os valores de proteína insolúvel na fibra em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA). No entanto, os teores encontrados desses compostos mostraram-se relativamente baixos devido à baixa concentração de lignina observada.

Observou-se baixos teores de FDN na *F. Foetida*, com uma média de 296,8 g/Kg de MS entre os diferentes estádios fenológicos. Sendo um fator positivo na alimentação de ruminantes, pois alimentos com grandes concentrações de FDN promovem uma diminuição na ingestão de matéria seca total, em função da limitação causada pelo enchimento do retículo-rúmen (ALVES et al., 2018). Dos constituintes da FDN, a celulose foi o único componente que apresentou diferença entre as fenofases ($P<0,05$), com uma maior concentração para o estágio maduro (218,1 g/Kg de MS). Em relação à hemicelulose, nas diferentes fenofases observou-se média de 35,1 g/Kg de MS.

Os teores de lignina encontrados foram baixos, inferiores a 58 g/Kg de MS, demonstrando o potencial dessa forrageira na alimentação de ruminantes, visto que a lignina atua como barreira à ação digestiva de alguns microrganismos presentes nos ruminantes, o que torna a digestão lenta e pouco efetiva (CIPRIANO, 2015). Os resultados obtidos neste trabalho referentes aos estádios fenológicos, corroboram os encontrados por Lima e Santos (2017).

A FDA é um indicativo da digestibilidade e valor energético da forragem, sendo que quanto menor a FDA, maior será o valor energético da forrageira. As concentrações de FDA apresentaram média de 261,7 g/Kg de MS ou 26% entre os estádios. Segundo Nussio et al. (1998), forragens com valores de FDA em torno de 30% ou menos, são consumidas em maior quantidade, enquanto aquelas com teores acima de 40% ou são menos ingeridas.

Tabela 2 - Composição química-bromatológica das fenofases da *Furcraea foetida*

Variável	Fenofases			EPM	P
	Jovem	Intermediário	Maduro		
MS ¹	119,6±13,0	143,9±16,0	168,9±47,7	0,98	0,1202
MM ²	82,2±10,4	75,6±14,7	61,5±16,5	4,18	0,1161
MO ²	917,8±10,4	924,4±14,7	938,5±16,5	4,18	0,1161
EE ²	25,1±2,2b	27,8±1,6b	33,1±1,6a	0,87	0,0001
PB ²	99,4±20,2	97,4±20,3	78,6±18,1	5,69	0,2665
FDN ²	310,8±12,0	281,5±13,3	298,2±19,6	5,31	0,0713
FDN _{cp} ²	234,2±21,6	244,8±16,6	240,2±18,8	5,29	0,7344
FDA ²	270,2±13,1	244,4±15,9	270,7±15,8	4,94	0,0373
LDA ²	55,5±10,4	58,6±14,6	52,6±5,7	3,04	0,7381
CEL ²	214,7±13,2a	185,7±11,7b	218,1±18,6a	5,10	0,0104
HEM ²	40,6±8,5	37,1±4,3	27,5±10,6	2,52	0,0855
PIDN ²	27,4±1,9	26,2±6,4	28,7±6,0	1,48	0,8017
PIDN ³	280,2±54,0	277,8±55,2	371,7±39,4	17,39	0,0346
PIDA ²	19,2±1,1	19,1±4,1	18,3±2,6	0,81	0,8929
PIDA ³	216,7±40,7	208,1±49,9	244,1±38,3	14,85	0,6068

MS=matéria seca, MM=matéria mineral, MO=matéria orgânica, EE=extrato etéreo, PB=proteína bruta, FDN=fibra em detergente neutro, FDN_{cp}=FDN corrigida para cinzas e proteína, FDA=fibra em detergente ácido, CEL=celulose, HEM=hemicelulose, LDA=lignina digerida em ácido, PIDN=proteína insolúvel em detergente neutro, PIDA=proteína insolúvel em detergente ácido, CNF=carboidrato não fibroso, CF=carboidrato fibroso, P= valor de P. Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem (P>0,05) entre si pelo teste de Tukey, ¹g/kg de matéria natural, ²g/kg de MS, ³g/kg de PB.

As concentrações de carboidratos não fibrosos (CNF) foram maiores que as de carboidratos fibrosos (CF) (Tabela 3), obtendo nesse último uma média de 239,7 g/Kg de MS entre os estádios fenológicos, enquanto que os teores de CNF foram de 566,5 g/Kg de MS. Segundo Silva (2011), alimentos que contem alto teor de (CNF) resultam em maior taxa energética e podem ser explorados na alimentação animal como substitutos alternativos para o fornecimento de energia.

A concentração de carboidratos totais (CHOT) com seu devido fracionamento encontra-se na Tabela 3, na qual, observou-se alta concentração de CHOT nos estádios fenológicos, valor superior a 793, 2 g/Kg de MS. Os teores encontrados foram mais elevados que os identificados em estudos com palma forrageira, com concentração de 730, 1 e 750,8 g/Kg de MS para a palma miúda (BATISTA et al., 2003; CAVALCANTE, 2013); 778, 9 e 782,0 g/Kg de MS para a palma gigante (TOSTO et al., 2003; MOURA, 2012).

Com relação ao fracionamento de carboidratos, observou-se uma elevada concentração das frações A+B1 em relação às demais frações, B2 e C em todos os estádios fenológicos. Os valores encontrados apresentaram uma média de 701,6 g/kg de CHOT entre os estádios. Quanto maior o valor desta fração, maior é a necessidade de suprimento de proteína de rápida

degradação (fração A), objetivando a sincronização entre a liberação de energia e nitrogênio (MIZUBUTIET et al., 2014).

A fração B2 obteve uma média de 197,5 g/Kg de CHOT entre os cladódios, essa fração é conhecida como fibra disponível, a qual fornece energia mais lentamente no rúmen devido ser constituída por carboidratos que apresentam lenta degradação como celulose e hemicelulose. A fração C dos carboidratos foi menor em relação às outras frações para todos os estádios fenológicos. Elevados valores dessa fração são limitantes ao bom desempenho produtivo do animal, pois podem ocasionar menor digestibilidade dos carboidratos constituintes da parede celular e, conseqüentemente menor consumo de MS (VAN SOEST, 1991).

Para os parâmetros de DIVMS, não se observou diferença ($P>0,05$) entre os estádios fenológicos, os quais foram altos, acima de 899g/kg MS, valor maior que encontrado por Brandão et al. (2011) nos componentes da planta e dos coprodutos da *Agave sisalana* que apresentaram uma média de 699 g/kg MS entre os alimentos. A maior DIVMS para *F.foetida* pode ser explicada devido sua maior concentração CNF e menor quantidade de lignina presente.

Tabela 3 - Fracionamento dos carboidratos e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das fenofases da *Furcraea foetida*

Variável	Fenofases			EPM	P
	Jovem	Intermediário	Maduro		
CHOT ¹	793,2±28,5	799,1±36,0	826,7±27,6	9,06	0,2841
CNF ¹	558,9±40,5	554,2±46,0	586,5±25,0	10,65	0,4271
CF ¹	234,2±21,6	244,8±16,6	240,1±18,9	5,29	0,7344
A+B1 ²	703,7±30,8	691,9±26,9	709,4±17,0	7,55	0,6468
B2 ²	181,5±27,7	211,1±35,4	200,2±11,4	7,97	0,3224
C ²	114,7±14,7	96,9±22,9	90,3±20,8	5,81	0,2157
DIVMS ¹	896,1±13,1	910,3±11,1	890,7±14,3	4,02	0,1193

CHOT = carboidratos totais, CNF = carboidratos não fibrosos, CF = carboidratos fibrosos, DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS, EPM = erro padrão da média, P = valor de P. Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Tukey, ¹g/kg de MS, ²g/kg de CHO.

Na produção de gases *in vitro*, a fermentação dos CHOT gerou maior volume final de gás para o estágio jovem com (280,0 mL/g MS), demonstrando maior disponibilidade de nutrientes para os microrganismos ruminais, em sequência o estágio intermediário (263,6 mL/g MS) e por último o estágio maduro (245,6 mL/g MS) (Tabela 4). O volume de gases

total observado (V_{t1}) foi próximo ao estimado pelo modelo bicompartimental (V_{t2}), comprovando o ajuste do modelo.

Para o volume de gás produzido pela degradação da fração A+B1 (V_{f1}), não houve diferença ($P>0,05$) entre os estádios, os valores encontrados foram altos, o que pode ser explicado devido aos altos teores de CNF e baixos teores de lignina. Essa fração solúvel constitui um substrato energético de rápida fermentação para os microrganismos (MUNIZ, 2011).

A contribuição dos carboidratos fibrosos (CF), fração B2 (V_{f2}), na produção de gases foi de 116,4 mL/g MS para o estágio jovem, 97,2mL/g MS para o intermediário e 88,3mL/g MS para o maduro.

Tabela 4 - Parâmetros de produção de gases *in vitro* de diferentes fenofases da *Furcraea foetida* obtidos pelo modelo logístico bicompartimental.

Parâmetro	Fenofases			EPM	P
	Jovem	Intermediário	Maduro		
V_{t1}	280,0±4,2a	263,6±13,6ab	245,6±11,0b	4,10	0,0005
V_{t2}	274,5	258,6	242,6	-	-
V_{f1}	158,1	161,4	154,3	-	-
k_1	0,0401	0,0378	0,0353	-	-
V_{f2}	116,4	97,2	88,3	-	-
k_2	0,2047	0,2015	0,1731	-	-
λ	3,65	3,73	3,55	-	-

V_{t1} = volume (mL/g MS) total observado; V_{t2} = volume (mL/g MS) total encontrado a partir do modelo; V_{f1} = volume (mL) de gases produzido pela degradação da fração A+B₁ do Sistema de Cornell (CNF); k_1 =taxa (%/h) específica de produção de gases pela degradação da fração A+B₁ (CNF); V_{f2} = volume (mL) de gases produzido pela degradação da fração B₂ do Sistema de Cornell (CF); k_2 = taxa (%/h) específica de produção de gases pela degradação da fração B₂ (CF); λ = latência (h).

As curvas de produção cumulativa de gases dos três estádios fenológicos da *Furcraea foetida* apresentaram forma sigmóide (Figura 22), normalmente encontrada para as curvas de produção cumulativa de gases em estudos de degradação *in vitro* (PELL et al., 1997). As curvas foram semelhantes para os três estádios avaliados, principalmente nas 6 primeiras horas. A energia utilizada pelos microrganismos nas primeiras horas de incubação é proveniente, quase que totalmente, da fermentação dos carboidratos não-fibrosos, o que condiz com a maior velocidade de produção de gases nos tempos iniciais (SALLAM et al., 2010).

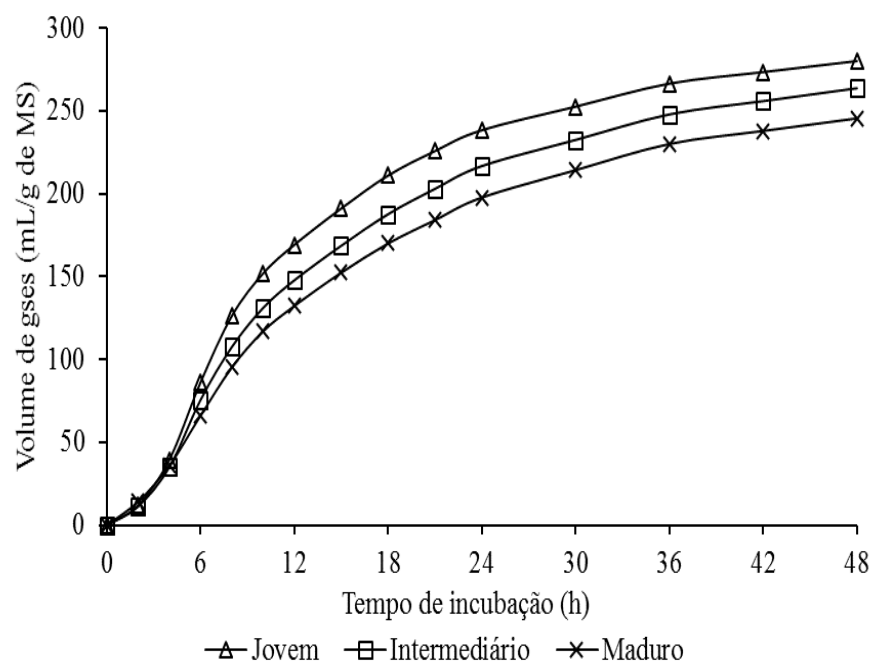


Figura 22 - Curva de degradação *in vitro* das fenofases da Gravatá

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Furcraea foetida* é utilizada há mais de 50 anos na cidade de Vertente do Lério-PE e nunca houve relatos de intoxicação, abortos ou outras ocorrências em função do seu uso na alimentação de ruminantes, ofertada para todas as faixas etárias dos animais, onde seu uso vem de conhecimento popular dos habitantes da região.

De acordo com suas características bromatológicas, a *Furcraea foetida* pode ser incluída nas dietas dos ruminantes no Semiárido, pois se caracteriza como uma planta que conserva seus nutrientes nos diferentes estádios fenológicos à medida que envelhece. O alto teor de CNF e o baixo teor de lignina contribuíram para a alta digestibilidade *in vitro* da matéria seca, acima de 89% nos diferentes estádios fenológicos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.D.; SANTOS, P.M.; BALSALOBRE, M.A.A. **Avaliação da influência da suplementação alimentar sobre a estimativa da taxa de lotação animal em pastagens**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 4p.
- ALVES, M.O.; SANTIAGO, E.G.; Tecnologia e relações sociais de produção no setor sisaleiro nordestino. **Revista Econômica do Nordeste**. v.10, n.7, p.568-579. 2016.
- ALVES, A.R.; PASCOAL, L.A.F.; CAMBUÍ, G.B.; TRAJANO, J.S.; SILVA, C.M.; GOIS, G. C. Fibra para ruminantes: Aspectos nutricional, metodológico e funcional. **PUBVET**, v.12, n.8, p.1-7, 2018.
- APPUHAMY, J.A.; NAYANANJALIE, W.A.; ENGLAND, E. M.; GERRARD, D.E.; AKERS, R.M.; HANIGAN, M.D. Effects of AMP-activated protein kinase (AMPK) signaling and essential amino acids on mammalian target of rapamycin (mTOR) signaling and protein synthesis rates in mammary cells. **Journal of Dairy Science**, v.97, n.1, p.419-429, 2014.
- ANDRADE, A.P., SOUZA, E.S., SILVA, D.S., SILVA, I.F., LIMA, J.R.S. Produção animal no bioma Caatinga: paradigmas dos “pulsos-reservas”. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.138-155, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15^a Ed. AOAC, Arglington, USA, p.745, 1990.
- BADANO, E.I.; PUGNAIRE, F.I. Invasion of *Agave* species (*Agavaceae*) in Southeast Spain: Invader demographic parameters and impacts on native species. **Diversity and Distributions**, v.10, p. 493-500, 2004.
- BARBOSA, C. **Estratégias de estabelecimento da espécie exótica *Furcraea foetia* (L.) HAW (*Agavaceae*) e interferências na comunidade vegetal da restinga**. 2011. 85f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis - SC, 2011.
- BATISTA, A.M.; MUSTAFA, A.F.; TIM, M.; WANG, Y.; SOITA, H.; McKINNON, J.J. Effects of variety of chemical composition, *in situ* nutrient disappearance and *in vitro* gas production of spineless cacti. **Journal Science Food Agriculture**, v.83, p.440-445, 2003.
- BELTRÃO, B.A.; MASCARENHAS, J.C.; MIRANDA, J.L.F.; JUNIOR, L.C.S.; GALVÃO, M.J.T.G.; PEREIRA, S.R. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município**. Recife: CPRM/ PRODEEM, 2005, 11p.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- BORTOLINI, G. **Gestão da pequena unidade familiar produtora de leite: Uma análise do modelo de gestão através da compreensão da unidade de produção**. 2010. 15f.

Monografia (Curso de Especialização em Gestão do Agronegócio) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos- São Leopoldo – RS, 2010.

BRANDÃO, L.G.N.; PEREIRA, L.G.R.; AZEVEDO, J.A.G.; SANTOS, R.D.; ARAGÃO, A.S.L.; VOLTOLINI, T.V.; ARAÚJO, G.G.L.; BRANDÃO, W.N. Valor nutricional de componentes da planta e dos coprodutos da *Agave sisalana* para alimentação de ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.63, n.6, p.1493-1501, 2011.

BUAINAIN, A.M.; SABBATO, A.D.I.; GUANZIROLI, C.E. Agricultura Familiar: Um estudo de Focalização Regional. **Anais...** Cuiabá: SOBER/UFMT, 2004.

CÂNDIDO, M.J.D.; GOMES, G.M.F.; LOPES, M.N.; XIMENES, L.J.F. Cultivo de palma forrageira para mitigar a escassez de forragem em regiões semiáridas. **Informe Rural ETENE**, v.7, n.3, p.1-7, 2013.

CAVALCANTE, L.A.D. **Avaliação da palma forrageira em diferentes densidades de plantio**. 2013. 50 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia.) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2013.

CIPRIANO, D.F. **Análise quantitativa dos teores de lignina e celulose em materiais de biomassa por RMN de ¹³C no estado sólido**. 2015. 127f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Física do Centro de Ciências Exatas) - Universidade Federal do Espírito Santo – Vitória - ES, 2015.

COAN, R.M.; REIS, R. A.; RESENDE, F.D.; SIGNORETTI, R.D., NOGUEIRA, M.P. Planejamento Nutricional: Estratégia ou Necessidade? **Anais...** Jaboticabal, SP: FUNEP, v.1, p.137-158,2006.

COELHO, F.F.; NEVES, A.C.O. CAPELO, C.; FIGUEIRA, J.E.C. Pseudovivipary in two rupestrain endemic species (*Leiothrix spiralis* and *leiothrix vivipara*). **Current Science**, v. 88, n.8, p. 1225-1526, 2005.

COELHO, F.F.; CAPELO, C.; NEVES, A.C.O.; FIGUEIRA, J.E.C. 2007. Vegetative propagation strategies of four rupestrain species of *Leiothrix* (*Eriocaulaceae*). **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.4, p.687-694, 2007.

CÓRREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. 4324p.

CUNHA, M.H.A. **Biomonitoramento da qualidade do ar em Vertente do Lério-PE, e sua correlação com ocorrência de doenças pulmonares**. 2005. 102f. Dissertação - Universidade Federal de Pernambuco – Recife- PE, 2005.

EVERT, R.F. **Esau's plant anatomy. Meristems, cells, and tissues of the plant body – their structure, function and development**. 3^a ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006. 601p.

FILHO, R.J.C.R. Potencialidades dos perímetros irrigados e estratégias para reduzir os efeitos da estacionalidade sobre a oferta de forragem para os rebanhos no Nordeste. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.2, p.91-97, 2013.

FILHO, R.J.C.R. **Proposta de ação de desenvolvimento da caprinovinocultura de corte e caprinocultura leiteira no estado do Ceará.** Fortaleza, CE: ADECE - Instituto Agropolos, 2015. 85p.

FRANCIS, J.K. **Wildland shrubs of the United States and its territories: thamnisc descriptions.** Department of Agriculture. Forest Service International Institute of Tropical Forestry and Shrub Sciences Laboratory, 2004. 830p.

GALVÃO-JÚNIOR, J.G.B.; SILVA, J.B.A.; MORAIS, J.H.G.; LIMA, R.N. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: Cultivo e utilização. **Acta Veterinária Brasília**, v.8, n.2, p.78-85, 2014.

GARCÍA-MENDOZA, A.J. **Revisión del género *Furcraea* (Agavaceae).** 200. 342f. Tesis de Doctorado em Ciências (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM, Méx, DF, México, 2001.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications).** Washington, DC: USDA, 1970. 387-598p.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. 2005. Agricultura familiar: Limites do conceito e evolução do crédito. **Instituto de Economia Agrícola.** Disponível: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2521>>. Acesso em 20 Nov. 2018.

GUILHOTO, J. J.; ICHIHARA, S.M.; SILVEIRA, F.G.; DINIZ, B.P.C.; AZZONI, C.R.; MOREIRA, G.R.C. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. **V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, 2007.

HOLDEN, L.A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.8, p.1791-1794, 1999.

HUECK, K. **Problemas e importância prática da fitossociologia no estado de São Paulo,** São Paulo: Instituto de Botânica, 1953. 20p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018. Disponível:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/vertente-do-lerio/historico>>. Acesso em 18 Out. 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010. Disponível: <https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 16 dez. 2018.

LANDAU, L.C.; CRUZ, R.K.; HIRSCH, A.; PIMENTA, F.M.; GUIMARÃES, D.P. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil.** Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2012.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

LIMA, A.F.S.; SANTOS, W.D. Estudo da composição da parede celular e da digestibilidade de *Furcraea foetida* HAW Agavace ao longo de seu desenvolvimento visando alavancar seu potencial para a produção de bioetanol. **26º Encontro Anual de Iniciação Científica**, 2017.

LOWDER, S.K., SKOET, J.; SINGH, S. **What do we really know about the number and distribution of farms and family farms worldwide? Background paper for The State of Food and Agriculture 2014**. ESA: Working Paper, 2014.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: R. Vieira Gráfica e Editora, 2000.134p.

MEDEIROS, L. C. M. **As plantas medicinais e a enfermagem: a arte de assistir, de curar, de cuidar e de transformar os saberes**. 2001. 164f. Tese (Escola de Enfermagem Anna Nery) - Universidade Federal do Rio de Janeiro- Rio de Janeiro- RJ, 2001.

MDA. **Ações do Ministério do Desenvolvimento Agrário para a diversificação da produção e renda em áreas cultivadas com tabaco no Brasil**. Brasília, MDA, 2010. 36p.

SUDENE – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2017. Disponível:<http://sudene.gov.br/images/arquivos/semiario/arquivos/Rela%C3%A7%C3%A3o_de_Munic%C3%ADpios_Semi%C3%A1rido.pdf>. Acesso em 29 Jan. 2019.

MST. MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA. Disponível em: <<http://www.mst.org.br/2015/05/19/colocar-os-agricultores-familiares-em-primeiro-para-erradicar-a-fome.html>>. Acesso em 25 dez. 2018.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC Internacional**, v.85, p.1217-1240, 2002.

MERTENS, D. R. **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. 2.ed. Wallingford: CABI Publishing, 2005. 13-47p.

MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; PEREIRA, E.S.P.; PEIXOTO, E.L.T.; MOURA, E.S.; PRADO, O.P.P.; BUMBIERIS JUNIOR, V.H.; SILVA, L.D.F.; CRUZ, J.M.C. Cinética de degradação ruminal de alimentos proteicos pela técnica *in vitro* de produção de gases. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.1, p.555-566, 2014.

MOURA, J.G. **Valor nutritivo e características anatômicas de variedades de palma forrageira (*Nopalea* sp. e *Opuntia* sp.) com diferentes níveis de resistência à cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell)**. 2012. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia.) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2012.

MUNIZ, E.B. **Frações de carboidratos e cinética ruminal da fração fibrosa de alimentos volumosos**. 2011. 255f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina- Londrina - PR, 2011.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, v.15, p.203-242, 1998.

OLIVEIRA, F.T., SAUTO, J.P., SILVA, R.P., ANDRADE FILHO, F.C., PEREIRA JUNIOR, E.B. Palma forrageira: adaptação e importância para os ecossistemas Áridos e Semiáridos. **Revista Verde**, v.5, n.4, p.27-37, 2010.

OLIVEIRA, R.V.; XIMENES, F.H.B.; MENDES, C.Q.; PASSOS, R.F.C.F.P. **Manual de criação de caprinos e ovinos**, Brasília: CODEVASF, 2011. 142p.

PELL, A.N.; DOANE, P. H.; SCHOFIELD, P. *In vitro* digestibility and gas production. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.109-132, 1997.

PIRANI, J.R.; CORDEIRO, I. Angiosperma - Agavaceae. **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2002. 5-8p.

REGO, M.M.T.; NEIVA, J.N.M.; REGO, A.C.; CÂNDIDO, M.J.D.; ALVES, A.A.; LÔBO, R.N.B. Intake, nutrients digestibility and nitrogen balance of elephant grass silages with mango by-product addition. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.74-80, 2010.

REZENDE, C.A.P.; ANDRADE, I.F. **Bovinocultura de corte**. Lavras – MG. UFLA/FAEPE, 2000. 60p.

RICCE, W.S.; ALVES, S.J.; PRET, E.C. Software de planejamento forrageiro e impactos econômicos em propriedade de gado de corte. **Anais...** Londrina-PR, 2005, 8p

SALLAM, S.M.A.H.; BUENO, I.C.S.; GODOY, P.B.; NOZELLA, E.F.; VITTI, D.M.S.S.; ABDALLA, A.L. Ruminal fermentation and tannins bioactivity of some browses using a semi-automated gas production technique. **Tropical Subtropical Agroecosystem**, v.12, p.1-10; 2010.

SANTOS, A.R.R., SANTOS, C.A., SANTOS, A.R. As relações de poder no Semiárido nordestino. **Revista Ambivalências**, v.2, n.4, p.151-164, 2014.

SANTOS, B.M.; FILHO, F.F.B.; MENDES, M.M. Avaliação da ação de extratos vegetais com potencial atividade carrapaticida. **PUBVET**, v.12, n.8, p.1-7, 2018.

SANTOS, K.S. **Estudo genético e citogenético em espécies do gênero Agave (Agavaceae)**. 2014. 83f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Estadual de Feira de Santana- Feira de Santana- Ba, 2014.

SARMENTO, A.S.M.; BARBOSA, C.; CASTELLANI, T.T.; HANAZAKI, N. Interferência humana no estabelecimento e distribuição de *Furcraea foetida* (L.) HAW (*Agavaceae*) na praia mole, ilha de Santa Catarina, Brasil: Uma interface entre etnobotânica e espécies exóticas invasoras. **Biodiversidade Brasileira**, v.3, n.2, p.175-191, 2013.

SCHLESINGER, S. **Onde pastar? O gado bovino no Brasil**. Rio de Janeiro: FASE-Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional, 2010. 112p.

SCHOFIELD, P.; PITT, R.E.; PELL, A.N. Kinetics of fiber digestion from *in vitro* gas production. **Journal of Animal Science**, v.72, n.11, p.2980-2991, 1994

SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B.; MESQUITA, F.R.; ALVES, T.P.; CASTAGNINO, D.S. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, p.169–174, 2008.

SILVA, A.M. **Valor nutricional de coprodutos agroindustriais e de plantas com potencial forrageiro do estado da Bahia**. 2011. 58f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-Cruz das Almas – BA, 2011.

SNIFFEN, C.J.; CONNOR, J.D.O.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.3562–3577, 1992.

SOUZA, E.J.S. **Ocupação e uso do solo pela cultura do agave sisalana no território de identidade do sisal – Semiárido da Bahia**. 2015. 102f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Solos e Qualidade de Ecossistemas) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- Cruz das Almas – BA, 2015.

SOUZA, J.P.; BRANDÃO, M.G.L. **Histórias das plantas úteis e medicinais no Brasil**. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2016.

SOUZA, R.L.S.P. **Produção familiar de caprinos e ovinos em Juazeiro-BA: Um estudo de caso**. 2005. 54f. Monografia (Curso de Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal da Bahia- Salvador – BA, 2005.

THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B.A.; DHANOA, M.S.; MCALLAN, A.B.; FRANCE, J. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.48, p.185-197, 1994.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal British of Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

TOSTO, M.S.L.; ARAÚJO, G.G.L.; OLIVEIRA, R.L. Composição química e estimativa de energia da palma forrageira e do resíduo desidratado de vitivinícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.3, p.239-249, 2007.

VALENTE, T.N.P.; DETMAN, E.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C.; GOMES, D.I.; FIGUEIRAS, J.F. Evaluation of ruminal degradation profiles of forages using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.2565-2573, 2011

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. **Journal of the Association of the Official Analytical Chemists**, v.46, p.825-829, 1963a.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the Association of the Official Analytical Chemists**, v.46, p.829-835, 1963b.

Zayas, A.A. Distribucion geografica y posible origen de las *Agavaceae*. **Revista del Jardim Botânico Nacional**, v.10, n.1, p.25-36, 1989.

ANEXO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
 UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
 Avenida Bom Pastor, s/n° - Boa Vista - Garanhuns/PE
 CEP: 55.292-270 - Telefones: (87) 3764-5500 / 5551



Esse questionário faz parte do Trabalho de Conclusão do Curso de Zootecnia previamente intitulado: **Utilização da Gravatá na alimentação de ruminantes no município de Vertente do Lério-PE**, do discente Daniel Bezerra do Nascimento, sob a orientação do professor André Luiz Rodrigues Magalhães (Obs.: questionário anônimo, não será revelada a identidade do entrevistado para fins de publicação de quaisquer dados aqui apresentados).

1. Qual é o tamanho da propriedade rural?

<input type="checkbox"/> Menos de 1 hectare	<input type="checkbox"/> Mais de 4 hectares	<input type="checkbox"/> Mais de 15 hectares
<input type="checkbox"/> Mais de 1 hectare	<input type="checkbox"/> Mais de 5 hectares	<input type="checkbox"/> Mais de 20 hectares
<input type="checkbox"/> Mais de 2 hectares	<input type="checkbox"/> Mais de 8 hectares	<input type="checkbox"/> Outros

2. Qual é a área da propriedade destinada exclusivamente à pecuária?

<input type="checkbox"/> Menos de 1 hectare	<input type="checkbox"/> Mais de 4 hectares	<input type="checkbox"/> Mais de 15 hectares
<input type="checkbox"/> Mais de 1 hectare	<input type="checkbox"/> Mais de 5 hectares	<input type="checkbox"/> Mais de 20 hectares
<input type="checkbox"/> Mais de 2 hectares	<input type="checkbox"/> Mais de 8 hectares	<input type="checkbox"/> Outros

3. Qual espécie animal (ruminantes) é criada na propriedade e a sua respectiva aptidão?

<input type="checkbox"/> Caprinos leiteiros	<input type="checkbox"/> Caprinos mais ovinos	<input type="checkbox"/> Caprinos, ovinos e bovinos
<input type="checkbox"/> Caprinos de corte	<input type="checkbox"/> Bovinos leiteiros	<input type="checkbox"/> Ovinos e bovinos
<input type="checkbox"/> Ovinos de corte	<input type="checkbox"/> Bovinos de corte	<input type="checkbox"/> Outros

4. Qual o tamanho do rebanho?

<input type="checkbox"/> Menos de 10 animais	<input type="checkbox"/> Mais de 40 animais	<input type="checkbox"/> Mais de 150 animais
<input type="checkbox"/> Mais de 10 animais	<input type="checkbox"/> Mais de 50 animais	<input type="checkbox"/> Não sabe
<input type="checkbox"/> Mais de 20 animais	<input type="checkbox"/> Mais de 80 animais	<input type="checkbox"/> Outros
<input type="checkbox"/> Mais de 30 animais	<input type="checkbox"/> Mais de 100 animais	Especificar _____

5. Qual a composição do tamanho do rebanho caprino?

<input type="checkbox"/> Cabras em lactação	<input type="checkbox"/> Cabritos mamando	<input type="checkbox"/> Marrãs
---	---	---------------------------------

<input type="checkbox"/> Cabras secas	<input type="checkbox"/> Cabritas mamando	<input type="checkbox"/> Reprodutores
Especificar (Ex.: padrão racial predominante): _____		

6. Qual a composição do tamanho do rebanho ovino?

<input type="checkbox"/> Ovelhas em lactação	<input type="checkbox"/> Cordeiros mamando	<input type="checkbox"/> Borregas
<input type="checkbox"/> Ovelhas secas	<input type="checkbox"/> Cordeiras mamando	<input type="checkbox"/> Reprodutores
<input type="checkbox"/> Borregos	<input type="checkbox"/> Capões	<input type="checkbox"/> Outros
Especificar (Ex.: padrão racial predominante): _____		

7. Qual a composição do tamanho do rebanho bovino?

<input type="checkbox"/> Vacas em lactação	<input type="checkbox"/> Bezerros mamando	<input type="checkbox"/> Novilhas e novilhos
<input type="checkbox"/> Vacas secas	<input type="checkbox"/> Bezerras mamando	<input type="checkbox"/> Reprodutores
Especificar (Ex.: padrão racial predominante): _____		

8. Qual o regime de criação dos animais?

<input type="checkbox"/> A pasto	<input type="checkbox"/> Semi-confinamento	<input type="checkbox"/> Confinamento
<input type="checkbox"/> Depende da categoria animal	<input type="checkbox"/> Depende da espécie animal	<input type="checkbox"/> Misto
Especificar: _____		

9. Há quanto tempo você trabalha com a gravatá na alimentação do rebanho?

<input type="checkbox"/> Menos de 1 ano	<input type="checkbox"/> Mais de 4 anos	<input type="checkbox"/> Mais de 15 anos
<input type="checkbox"/> Mais de 1 ano	<input type="checkbox"/> Mais de 5 anos	<input type="checkbox"/> Não sabe
<input type="checkbox"/> Mais de 2 anos	<input type="checkbox"/> Mais de 8 anos	<input type="checkbox"/> Outros
<input type="checkbox"/> Mais de 3 anos	<input type="checkbox"/> Mais de 10 anos	Especificar _____

10. Em que época do ano você utiliza o gravatá na alimentação animal?

<input type="checkbox"/> Período seco	<input type="checkbox"/> Ano inteiro	<input type="checkbox"/> Outros
<input type="checkbox"/> Depende da disponibilidade	<input type="checkbox"/> Depende da disponibilidade de outros alimentos	Especificar: _____ _____ _____

11. Que tipo de alimentos você utiliza para o rebanho em geral, além do gravatá?

<input type="checkbox"/> Pasto nativo	<input type="checkbox"/> Pasto + concentrado	<input type="checkbox"/> Palma forrageira
<input type="checkbox"/> Pasto cultivado	<input type="checkbox"/> Sal branco	<input type="checkbox"/> Milho
<input type="checkbox"/> Nativo + cultivado	<input type="checkbox"/> Sal mineral	<input type="checkbox"/> Farelo de soja
<input type="checkbox"/> Silagem	<input type="checkbox"/> Feno	<input type="checkbox"/> Farelo de trigo
<input type="checkbox"/> Pasto + capim picado no cocho durante todo o ano	<input type="checkbox"/> Pasto + capim picado no cocho no período seco	Especificar _____

12. Como é feito o fornecimento do gravatá para os animais?

<input type="checkbox"/> Picado e puro no cocho	<input type="checkbox"/> Picado + concentrado no cocho	<input type="checkbox"/> Picado + palma forrageira no cocho
<input type="checkbox"/> Triturado e puro no cocho	<input type="checkbox"/> Picado + farelo de soja no cocho	<input type="checkbox"/> Picado + milho no cocho
<input type="checkbox"/> Mistura completa	<input type="checkbox"/> Picado + sal mineral no cocho	<input type="checkbox"/> Outros
<input type="checkbox"/> Picado + capim picado no cocho	Especificar _____ _____	

13. Como adquire o gravatá?

<input type="checkbox"/> Cultivo próprio	<input type="checkbox"/> Aquisição de terceiros	<input type="checkbox"/> Especificar (Ex.: preço)
--	---	---

14. Em caso de cultivo na propriedade, qual a área destinada ao cultivo do gravatá?

<input type="checkbox"/> < 1 hectare	<input type="checkbox"/> > 1 hectare	<input type="checkbox"/> Especificar
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

15. Em caso de cultivo na propriedade, qual a frequência de corte do gravatá no campo?

<input type="checkbox"/> Diário	<input type="checkbox"/> A cada 2 dias	<input type="checkbox"/> Especificar: _____
---------------------------------	--	---

16. Em caso do não cultivo hoje na propriedade, pretende cultivar o gravatá?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outros, especificar: _____
------------------------------	------------------------------	---

17. Em caso da não realização do corte diário, como armazena o gravatá após cortado?

<input type="checkbox"/> Sombra	<input type="checkbox"/> Sol	<input type="checkbox"/> Especificar: _____
---------------------------------	------------------------------	---

18. Como você ficou sabendo sobre o uso do gravatá na alimentação animal?

<input type="checkbox"/> Vizinhos	<input type="checkbox"/> Reportagem	<input type="checkbox"/> Outras
<input type="checkbox"/> Conhecimento popular	<input type="checkbox"/> Internet	Especificar _____

19. Você conhece alguma restrição de uso do gravatá na alimentação animal?

<input type="checkbox"/> Desconhece	<input type="checkbox"/> Nunca ouviu falar	<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outros	Especificar _____

20. Você conhece algum relato sobre intoxicação, abortos ou outras ocorrências em função do uso do gravatá para alimentação animal? (algum ponto negativo no uso)

<input type="checkbox"/> Desconhece	<input type="checkbox"/> Nunca ouviu falar	<input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outros	Especificar _____

21. O que você diria sobre os benefícios do uso do gravatá na alimentação animal?

<input type="checkbox"/> Aumenta o leite	<input type="checkbox"/> Melhora a pelagem	<input type="checkbox"/> Outras
<input type="checkbox"/> Aumenta o ganho de peso	<input type="checkbox"/> Controla parasitos (ex.: carrapatos, vermes)	Especificar _____

22. Você recomendaria o uso do gravatá na alimentação animal?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outras
<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Com certeza	Especificar _____

23. Você já recebeu algum tipo de assistência técnica voltada especificamente para o uso do gravatá na alimentação animal?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Particular	<input type="checkbox"/> Empresa
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Pró-rural	<input type="checkbox"/> Universidades
<input type="checkbox"/> Associação	<input type="checkbox"/> Banco do Nordeste	Especificar _____

24. Em caso afirmativo, com que frequência você recebeu a assistência técnica para a produção de ruminantes na sua propriedade?

<input type="checkbox"/> Semanal	<input type="checkbox"/> Trimestral	<input type="checkbox"/> Esporádica
<input type="checkbox"/> Quinzenal	<input type="checkbox"/> Semestral	<input type="checkbox"/> Outras
<input type="checkbox"/> Mensal	<input type="checkbox"/> Anual	Especificar _____

25. Qual é o tipo de mão de obra empregada na sua propriedade rural?

<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Contratada
-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

26. Qual é o tipo de mão de obra empregada na atividade pecuária?

<input type="checkbox"/> Familiar	<input type="checkbox"/> Temporária	<input type="checkbox"/> Contratada
-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

27. No caso de emprego da mão de obra familiar, quantas pessoas da família trabalham com a atividade pecuária?

<input type="checkbox"/> Uma	<input type="checkbox"/> Três	<input type="checkbox"/> Outras
<input type="checkbox"/> Duas	<input type="checkbox"/> Quatro	Especificar _____

28. A pecuária é a principal fonte de renda familiar?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Terceira atividade	<input type="checkbox"/> Hobby
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Atividade com pouca importância	<input type="checkbox"/> Atividades agrícolas
<input type="checkbox"/> Segunda atividade	<input type="checkbox"/> Atividade sem importância	<input type="checkbox"/> Outros

29. Você realiza algum tipo de anotação zootécnica do rebanho?

<input type="checkbox"/> Data de parição	<input type="checkbox"/> Data de acasalamento	<input type="checkbox"/> Ocorrência de mastite
<input type="checkbox"/> Peso ao nascimento	<input type="checkbox"/> Controle leiteiro	<input type="checkbox"/> Idade à primeira cria
<input type="checkbox"/> Peso ao desmame	<input type="checkbox"/> Desverminação	<input type="checkbox"/> Outros
<input type="checkbox"/> Mortalidade	<input type="checkbox"/> Época de vacinação	Especificar _____

30. Você gostaria de fazer alguma consideração sobre esse questionário?

Especificar _____ _____ _____
