

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ZOOTECNIA

SARA NAIELLI DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DE SUBPRODUTO AGROINDUSTRIAL
NA SILAGEM DE TRIGO FORRAGEIRO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

DOIS VIZINHOS
2019

SARA NAIELLI DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DE SUBPRODUTO AGROINDUSTRIAL NA
SILAGEM DE TRIGO FORRAGEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso de curso, apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para a obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Professora. Dr. Lilian
Regina Rothe Mayer

DOIS VIZINHOS

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



FOLHA DE APROVAÇÃO

TCC 2

AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DE SUBPRODUTO AGROINDUSTRIAL NA SILAGEM DE TRIGO FORRAGEIRO

Autor: Sara Naielli de Oliveira

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 11 de dezembro de 2019.

Prof. Dr. Olmar Antônio Denardin

Costa

Prof. Dr. Paulo Fernando Adami

Profa. Dra. Lilian Regina Rothe Mayer

(Orientadora)

Dedico esse trabalho a minha família, e principalmente a minha avó materna Odila L. da Silva, a qual me ofereceu suporte, carinho, e dedicação em todo o trajeto até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, saúde, paciência e pelas bênçãos proporcionadas até aqui.

Agradeço aos meus pais, por me guiarem, me educarem, me proporcionarem todo o amor, apoio e zelo nas horas de maior dificuldade sem medir esforços.

As minhas irmãs, Silvia e Tainá e a minha querida avó Odila pelo companheirismo, suporte e dedicação.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dr. Lilian Regina Rothe Mayer, por ter aceitado o desafio de me conduzir com toda competência, paciência carinho e dedicação que me guiou nesta trajetória.

Aos professores, por todo o conhecimento transmitido ao longo do curso.

Aos meus colegas de sala de aula.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

“Não importa o que aconteça, nunca pare de nadar.”
(WALTERS, GRAHAM; **PROCURANDO NEMO**, 2003.)

RESUMO

OLIVEIRA, Sara Naielli. **Avaliação da inclusão de subproduto agroindustrial na silagem de trigo forrageiro**. 2019. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso 2 (Curso Bacharelado em Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

Haja vista a dificuldade de se obter pastagens em quantidade e qualidade nas épocas de escassez hídrica a conservação de forragens, a qual se destaca pela manutenção da qualidade nutricional permitindo que os ruminantes expressem todo o seu potencial produtivo. Entretanto, para que não ocorra efeito deletério, todos os processos devem ser cuidadosos. O presente trabalho teve o intuito de incluir fontes de carboidratos na massa verde a ser ensilada, utilizando como fonte, a casca de jabuticaba desidratada. Os procedimentos foram realizados em laboratório, onde a casca da jabuticaba passou por leve trituração diminuindo tamanho de partícula e seguiu para a estufa de ventilação de ar forçado até atingir um peso constante livre de umidade, por aproximadamente 72 horas, sobre sacos de papel, com temperatura de 45°C. Após secagem, passou novamente ao processo de trituração, deixando-a em partículas milimétricas. Os silos foram confeccionados em cano PVC com dimensões de 100 milímetros de diâmetro x 45 centímetros de altura, onde a massa verde de trigo homogeneizada com concentrações de 0%, 4%, 9%, 21% e 45% da jabuticaba, foram inseridas ao silo e compactadas. O material e métodos se iniciou com um dos silos sendo pesado e seu peso anotado, logo que ensilado a massa é pesado novamente para que o peso do silo seja descontado e averiguado à capacidade de material que foi compactado dentro do mesmo, obtendo se assim, as concentrações em gramas de peso dos produtos que foram incorporados. A homogeneização consistiu no salpicamento, na hora da ensilagem, do resíduo de jabuticaba sobre a massa da forragem, assim foram acrescentadas ao silo de forma gradativa, tendo como auxílio soquetes de madeira para se obter uma compactação eficiente. Após 120 dias os silos foram abertos e retiradas amostras para a realização das análises de Matéria Seca, Matéria Mineral, Fibra em Detergente Neutro, Fibra em Detergente Ácido, Lignina, Proteína Bruta, pH, Digestibilidade e Capacidade Tampão, onde os resultados obtidos foram analisados por delineamento fatorial.

Palavras-chave: Subproduto agroindustrial. Produção alternativa. *Tbio*. Processos fermentativos.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Sara Naielli. **Evaluation of the inclusion of agroindustrial by-products in silagem of fodder wheat.** 2019. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso 2 (Curso Bacharelado em Zootecnia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

In view of the difficulty of obtaining pastures in quantity and quality in times of water scarcity, forage conservation, which stands out for maintaining the nutritional quality allowing ruminants to express their full productive potential. However, in order to avoid deleterious effect, all processes must be careful. The present work aimed to include carbohydrate sources in the green mass to be ensiled using dehydrated jabuticaba bark. The procedures were performed in the laboratory, where the jabuticaba bark was lightly shredded and the particle size reduced to the forced air venting oven until it reached a constant moisture free weight for approximately 72 hours on paper bags with temperature of 45°C. After drying, it went back to the grinding process, leaving it in millimeter particles. The silos were made of PVC pipe with dimensions of 100 mm diameter x 45 cm high, where the homogenized green mass of wheat with concentrations of 0%, 4%, 9%, 21% and 45% of the jabuticaba were inserted to the silo and compacted. The material and methods start with one of the silos being weighed and their weight noted, then ensiled to the mass and weighed again so that the silo weight is discounted and ascertained to the capacity of material that has been compacted within it, thereby obtaining concentrations in grams of weight of the products that have been incorporated. The homogenization consisted of the splashing of the jabuticaba residue on the forage mass at the time of ensiling, so that they were gradually added to the silo with the aid of wooden sockets to obtain an efficient compaction. After 120 days the silos were opened and samples were taken for the analysis of Dry Matter, Mineral Matter, Neutral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber, Lignin, Crude Protein, pH, Digestibility and Buffer Capacity, where the results will be analyzed. by factorial design.

Keywords: Agroindustrial byproduct. Alternative production. Tbio. Fermentative processes.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo Geral.....	10
2.2	Objetivo Específico.....	10
3	JUSTIFICATIVA	11
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4.1.	Silagem.....	12
4.2.	Tbio Energia 1	13
4.3.	Jabuticaba.....	15
4.4.	Resíduos de Jabuticaba.....	16
5	. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
5.1	. Origem da forrageira	17
5.2	Efeito da jabuticaba	17
5.3	Incorporação.....	18
5.4	Ensilagem	18
5.5	Análises.....	18
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6.1	Recuperação de Matéria Seca e as Perdas por Produção de Efluentes.....	21
7	COMCLUSÃO.....	29
8	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

De acordo com os avanços tecnológicos e o crescimento contínuo da pecuária leiteira brasileira, a preocupação com a fração fibrosa da alimentação desses animais se torna indispensável visto que são animais ruminantes e necessitam de alimentos fibrosos para manter seu organismo e ambiente ruminal saudáveis, objetivando-se uma produção adequada e com qualidade. Nussio et al. (2001) descreve que a forrageira tipicamente utilizada para a confecção da silagem é o milho, por se adequar aos critérios estabelecidos para se obter um produto de qualidade. No entanto a procura por diversificação desses alimentos cresce continuamente com a produção, onde se buscam maiores rendimentos e menores perdas para se obter resultados significativos na qualidade do produto final.

Sabe-se que com o crescimento na curva de produção desses animais a curva de exigências nutricionais a acompanha, dessa forma a necessidade de alimentos com altos teores de energia são requisitados, pertencendo a essa necessidade e com o alto potencial do trigo no quesito energia, o mesmo acabou se tornando alvo de estudos, com elaboração de uma variedade própria para a área, pois o trigo utilizado para grãos possui estruturas as quais afetam e dificultam diretamente o consumo dos animais.

A variedade alternativa foi proposta e confeccionada pela empresa Bio Trigo e lançada no ano de 2017, a qual é desprovida de aresta e assim se desconsidera tais problemas com ingestão e possíveis lesões de mucosas. Se tornando uma ótima opção destinada a tal área com valores interessantes de produção de MS, aceitação ao consumo e digestibilidade dos animais (BIO TRIGO, 2017).

Dessa forma o referente trabalho teve o intuito de testar as condições fermentativas da silagem com a forrageira proposta utilizando como aditivo os resíduos agroindustriais como a casca da jabuticaba, objetivando-se avaliações das respectivas interferências do produto adicionado sobre o processo fermentativo, recuperação de matéria seca, qualidade do produto final e determinação das perdas geradas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a inclusão de subproduto de processamento agrícola na silagem de trigo forrageiro

2.2 Objetivo específico

Avaliar a taxa de fermentação da silagem;

Avaliar a capacidade de recuperação de material seca;

Avaliar a produção e de perdas por efluentes;

Avaliar a qualidade bromatológica da silagem final.

3 JUSTIFICATIVA

No presente trabalho estaremos avaliando possíveis utilizações de resíduo agroindustrial como a casca de jaboticaba, que não terá destino com fins lucrativos, com o intuito de adicioná-lo no material a ser ensilado como fonte de carboidrato, o qual servirá como alimento para as bactérias produtoras de ácido láctico assim auxiliando no processo de fermentação. Adicionando o alimento acreditasse na maior concentração dessas bactérias favorecendo o período fermentativo, diminuindo suas perdas orgânicas e favorecendo a sua composição química.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Silagem

A ensilagem se fundamenta na conservação de forragens para ser utilizada como fonte de alimentação aos ruminantes. Sua magnitude foi alcançada por proporcionar a capacidade de manter sua qualidade por dias depois de colhida, podendo assim suprir as necessidades de consumo e exigências nutricionais dos animais oferecidos, os permitindo assim expressar seu potencial produtivo. Entretanto, sua significância foi descoberta a partir de deficiências produtivas em épocas de insuficiência hídrica, a qual impacta na produção de forrageiras de qualidade (JOBIM et al., 2007).

Para a produção de uma silagem de qualidade o manejo inicial e fabricação da mesma tem prioridade, pois tem ligação direta refletida na qualidade do produto final. Os procedimentos se iniciam com o ponto adequado de colheita do vegetal utilizado, posteriormente é feita a colheita e o material passa pelo processo de picagem da forrageira, de maneira rápida deve ser inserida ao silo onde será compactada com o auxílio de um trator onde o silo depois de preenchido será vedado com material plástico (lona) e coberto com uma camada superficial de terra, a qual ajuda na vedação e posterior auxílio no controle de temperatura pela radiação direta (PEDROSA, 1998).

De acordo com o manual oferecido pela IEPEC (2016), o método da ensilagem tem base na fermentação láctica com redução de pH, e aumento significativo de bactérias produtoras de ácido láctico. Seu processo fermentativo passa por quatro fases, e se inicia a partir do momento em que a forrageira é colhida e picada, que por sua vez se inicia a fase aeróbia, aonde ainda existe respiração celular. Essa fase é de extrema importância para a qualidade da silagem, a qual deve ser colhida, picada, compactada e vedada com agilidade e eficiência.

Visto que após ensilada ainda se persiste a respiração celular, e seus processos bioquímicos ainda perduram pela presença de oxigênio, o qual consome os carboidratos solúveis, liberando gás carbônico e produzindo calor, a má eficiência nos processos iniciais trazem efeito negativo a produção. Dessa forma, quando a massa verde demora a ser ensilada, seus CS são consumidos de forma brusca pela constante presença de oxigênio, utilizando assim os carboidratos solúveis que

poderiam ser fornecidos e utilizados pelas bactérias produtoras de ácido láctico, debilitando a composição nutricional da forrageira, com aumento excessivo de sua temperatura e também a constante perda de matéria seca.

Feito os processos iniciais, e após vedada quando se cessa a presença de oxigênio, imediatamente se inicia a fase de anaerobiose I, a qual permanece por um período de 24 a 72 horas, com o crescimento e proliferação de microrganismos fermentativos com produção de ácido acético, etanol, gás carbônico e ácido láctico, devido a fermentação dos açúcares se dá o início de queda do pH, chegando abaixo de 5,0, com a queda de pH a proliferação dos microrganismos fermentadores diminuem, dando início a fase de anaerobiose II, onde ocorre o crescimento em maiores proporções das BAL, as quais são mais eficientes, capaz de reduzir o pH facilmente e de forma ágil. Obtendo-se assim a capacidade de estabilidade da silagem, fase final, onde passa da anaerobiose até a aerobiose, quando o silo é aberto e a Matéria Seca exposta ao oxigênio novamente.

A fase de estabilidade do processo fermentativo da massa ensilada, caracteriza-se a partir do momento que a mesma se encontra em pH 4,0, tendo a inibição da produção de bactérias de ácido láctico, perpetuando seu estado até a abertura e recontato com ambiente externo.

Contudo, a abertura do silo trás novamente o crescimento de microrganismos aeróbios, os quais trazem menor impacto negativo quando o manejo inicial foi realizado de forma adequada, deixando menor porosidade ou espaço para o O₂ adentrar. Com o mau manejo trás como consequência a possível produção de micotoxinas (DANIEL; NUSSIO, 2015).

4.2. Tbio Energia 1

De acordo com o Sistema de Produção Embrapa, (2014) a cultura do trigo (*Triticum aestivum*) representa 30% da produção de grãos a nível mundial. Portanto tem grande importância para a economia brasileira em vista que esse produto também participa dos exportados. Esse percentual de produção se dá pela diversificação de produtos a base de trigo no consumo humano, com características de alto valor energético, mas também é utilizado na fabricação de cosméticos e fármacos.

Segundo a FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, (2017) o trigo é o segundo alimento mais consumido a nível mundial por ser uma fonte de carboidrato, fibra, gordura, proteína, ferro, cálcio e ácido fólico e sua escassez na base alimentar humana pode acarretar em riscos a saúde humana. A cultura pertence à família das *Poaceae* do gênero *Triticum aestivum*, possui sistema radicular fasciculado, com colmo cilíndrico e oco, com frutos e flores na forma de espiguetas as quais possuem algumas estruturas externas denominadas de arestas.

Haja vista a morfologia da cultura do *Triticum aestivum*, um dos problemas empregados na utilização da cultura para a alimentação animal, é a presença das arestas em suas espiguetas, onde a mesma tem características similares a de agulhas, finas e resistentes, a qual afeta o consumo pois gera incômodos no momento da alimentação.

De acordo com as ótimas condições expressadas pelo cultivar para contribuição na alimentação animal, a BIO TRIGO desenvolveu uma variedade própria para a área chamada de Tbio Energia 1, essa possui finalidade o pastejo, pré-secado ou silagem, a qual se torna totalmente desprovida de aresta, e apresentou ótimas condições para tal utilização, chegando a se obter de 30 a 40% Kg de matéria seca, o Tbio energia 1 foi lançado em 2017 e vem se tornando popular em meio aos produtores (BIO TRIGO, 2017). O Tbio energia 1 também promete outras qualidades promissoras, como atuar em substituição de alimentos energéticos, aumento da palatabilidade e trazer eficiência alimentar.

Segundo a Bio trigo, (2017) laudas sobre a opinião de produtores descrevendo a nova cultura foram publicadas, onde os relatos são muito agradáveis, expondo suas opiniões de forma positiva e confirmando as expectativas propostas sobre o cultivar.

Em conformidade com a Bio trigo, (2017) o valor nutricional do vegetal exposto para silagem vem a ser, proteína bruta de 12%, ELI de 1.45Mcal/kg, FDN de 41% MS, FDA de 23% MS, lignina de 3.7% MS, amido de 18% MS e MS de 38%. Entretanto com mudanças na sua composição quando o mesmo é utilizado para pré-secado ou pastejo. O qual sobrevém da data de colheita, dando se para pré-secado o corte com 80 a 90 dias após semeadura e para silagem de 110 a 120 dias após semeadura.

4.3. Jaboticaba

A jaboticaba é um fruto pertencente a uma árvore frutífera com nome popular de jaboticabeira, da família das *Mirtáceas* do gênero *Myrciaria* e espécie *Myrciaria Cauliflora*, decorrente em todo o Brasil por fácil adaptação, seu fruto é de forma globosa e possui geralmente uma semente, mas pode-se encontrar até quatro em um único fruto. Ascheri et al. (2006) descreve esse fruto com características de casca muito fina, com coloração vermelha arroxeada chegando quase a negra e sua polpa agridoce, mucilaginoso de coloração branca. Seus frutos assim como as flores e brotos se perpetuam no caule da árvore (BRASIL, 2002).

De acordo com Ascheri et al. (2006) o fruto da jaboticaba por ser muito frágil se torna altamente perecível, tendo vida útil de 3 dias após ser colhido pois perde água o causando enrugamento e perda de peso. Desta forma é vista como a principal barreira e o torna de difícil comercialização principalmente para comércio de longas distâncias ou exportações. Porém com crescimento recorrente após a alta preocupação do público consumidor com a saúde, buscando o consumo de frutas e alimentos saudáveis (YAHIA, 2008; NEUTZLING et al., 2009; ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2015).

Esta fruta pode ser consumida in-natura, como utilizada para a fabricação de industrializados na área alimentícia, como vinhos, geleias, sucos, entre outros, ou em complementação da composição nutricional de outros alimentos, entretanto vem se buscando o estímulo do público ao consumo das cascas de jaboticaba, pois se verificou em estudos, como cita Lima et al. (2008) que as cascas do fruto da jaboticaba junto com as sementes somam 50% da fração do fruto, e normalmente são descartados. Ainda em sua casca a composição nutricional é destacada por possuir altas concentrações de nutrientes e se ressaltam as propriedades medicinais, por ser pertencente de antioxidantes, possuir capacidade reguladora de intestino, prevenção contra alergias e irritações na pele, possuir vitaminas do complexo B e C, além de quantidades significativas dos minerais ferro e cálcio. Dessa forma, se visa estudos para que haja um aproveitamento dos designados resíduos, trazendo ganhos para a nutrição e economia, assim minimizando também os impactos ambientais (AMORIM, 2016).

Entretanto além de trazer benefícios a saúde humana, buscamos estudos onde a casca da jaboticaba possa trazer enriquecimento de produtos utilizados na

alimentação da pecuária brasileira. Assim sendo, adquirir outro meio de reutilização para tais componentes que supostamente seriam descartados, de forma sustentável economicamente e fortalecendo a dieta, seja ela animal ou humana obtendo-se dessa forma produtos de qualidade que proporcionam ganhos para os dois lados.

4.4. Resíduos de Jabuticaba

Resíduo é um termo oriundo do latim “residuum” dando-se ao decréscimo de um produto designado ao descaso, ou seja, sem uso. Pelizer et al. (2007) destacam que os resíduos se diferenciam de lixo, apenas são descartados por não possuírem valor econômico. Entretanto os resíduos agroindustriais possuem alto valor de reaproveitamento para a indústria alimentícia seja ela de origem humana ou animal. Salientando que esses subprodutos possam ser utilizados como complementação nutricional, agregando valor e diminuindo assim os desperdícios (BERGAMASCHI, 2010).

Os resíduos da jabuticaba englobam casca e semente, as quais equivalem a 50% do fruto, porção elevada para ser desperdiçada sem fins adequados ou que não possuam valor econômico agregado (BOARI-LIMA et al., 2008). Segundo Lima et al. (2008) a verticalização oriunda dos subprodutos da jabuticaba também trariam o benefício da valorização do fruto. Araujo (2011) apresenta em seu trabalho que a composição química e os efeitos biológicos da casca de jabuticaba são pouco conhecidos, e os estudos sobre o assunto devem ser vistos com mais atenção. Visto que os mesmos possuem alta relevância e potencial para reaproveitamento.

De acordo com Miranda (2019), cerca de 1,6 mil toneladas de resíduo da jabuticaba são descartados anualmente no Brasil e por se tratar de um material rico em compostos bioativos como a pectina se destaca ainda mais, pois é um componente pouco digerido no intestino delgado e pode ser fermentada por bactérias do cólon, o que a torna um excelente prebiótico, assim apresenta efeitos positivos no trato gastrointestinal (NAQASH et al., 2017).

5 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no campus de Dois Vizinhos, com utilização do laboratório de parasitologia para realizar o procedimento da ensilagem, e o laboratório de bromatologia para realizar as análises das composições nutricionais dos produtos utilizados.

5.1 . Origem da forrageira

A forrageira foi obtida através da doação de um produtor e também acadêmico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, o qual trouxe o material já colhido e picado, pronto para a inclusão dos produtos e ser ensilado.

5.1.1 Origem da casca de jabuticaba

A casca de jabuticaba teve origem no campus da UTFPR, Dois Vizinhos. A qual foi produzida na área experimental de fruticultura e cedida pelo professor responsável do setor.

5.2 Efeito da jabuticaba

Para avaliar os possíveis efeitos da casca de jabuticaba sobre a fermentação da silagem de trigo, a mesma foi incorporada nas medidas de 0%, 4%, 9%, 21% e 45% na MS pouco antes do processo de ensilagem.

Os procedimentos adotados para se obter o produto final da casca da jabuticaba se iniciaram com uma pré-trituração das cascas em um equipamento triturador de forragens (forrageiro), o qual as deichou em menor tamanho de partícula para facilitar e diminuir o período de estufa. Após trituração, foram postas em sacos de papéis e adentraram a estufa de ventilação de ar forçado por um período de 72 horas, com temperatura constante de 45°C para secagem.

Depois de secas, as cascas foram novamente trituradas com o auxílio de um moinho, o qual possui peneiras deixando as cascas em tamanho de partículas milimétricas. O produto obtido foi armazenado e apenas utilizado no momento da

realização da ensilagem, onde foi homogeneizado com o vegetal e logo ensilado, assim participando do processo fermentativo por um período de 120 dias.

5.3 Incorporação

A incorporação em homogeneização da casca da jabuticaba foi realizado em laboratório para que o procedimento da ensilagem fosse imediato. Assim foram utilizados como auxilio recipientes condizentes com as quantidades da matéria verde individualmente a ser ensilada, onde os produtos foram salpicados em quanto a MV foi remexida, para que se obtivesse a homogeneização do produto acrescentado.

5.4 Ensilagem

Para tal procedimento foram utilizados pequenos silos confeccionados com canos oriundos de PVC (Policloreto de Vinil), os quais possuirão medidas de 100 milímetros de diâmetro por 45 centímetros de altura.

Para determinar a capacidade de suporte de MV nos recipientes, um dos silos foi pesado e anotado seu peso logo a seguir a massa de trigo foi ensilada e após ensilada o recipiente preenchido passou por nova pesagem, para que assim se possa descontar o peso do material disposto em silo e apenas se obter o valor correto de volume de MV que foi ensilado.

Dentro de cada silo foram adicionados em média 150 gramas de areia, essa foi coberta por tecido TNT, a fim de absorver toda a produção de efluentes (liquido liberado no processo fermentativo da MV). Com o objetivo de diminuir a umidade de dentro do recipiente vedado.

As tampas dos silos portavam de válvulas para a retirada de gases acometidos no processo fermentativo, os quais eram expelidos com o auxilio de uma agulha oca inserida nas válvulas em dias alternados. (SCHEFER, 1976).

5.5 Análises

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos: T1 – Tbio Energia 1, T2 – 96% de Tbio Energia 1 + 4% de resíduo de

jabuticaba, T3 – 91% de Tbio Energia 1 + 9% de resíduo de jabuticaba, T4 – 89% de Tbio Energia 1 + 21% de resíduo de jabuticaba, e T5 – 55% de Tbio Energia 1 + 45% de resíduo de jabuticaba, com 4 repetições por tratamento. A composição bromatológica do resíduo de jabuticaba; do Tbio energia 1 e das misturas de Tbio energia 1 e resíduo de jabuticaba pode ser observada na tabela 1, com base na matéria seca

Após o período de anaeróbiose e processo de fermentação de 120 dias, os silos foram abertos e amostras foram encaminhadas para o processo de análises químicas e bromatológicas, realizadas dessa forma análises de MS, MM, FDN, FDA, LDA, PB, pH, DIVMS e CT.

As análises iniciaram com a determinação de pH, onde foram designadas 9 gramas da amostra a um período de 30 minutos submersa em 60mL de água destilada, para posteriormente ser aferido seu pH. Método descrito por (DEETMANN et al., 2012).

Em sequência foi determinado a capacidade tampão. Novamente uma amostra de 15g foi retirada e triturada juntamente com 250mL de água destilada para a titulação com HCl (0,1 N) até atingir pH 3,0 e posteriormente o pH 6,0.(PLAYNE e McDONALD, 1966).

Para determinação das perdas de MS, utilizaremos a equação descrita por Zanine e Macedo (2006), a qual se confere em : $G = (PCI - PCf) / (MFi * MSi) * 100$. G – perdas por gases; PCI – peso do microsilo preenchido e quando confeccionado; PCf – peso do microsilo na abertura; MFi – massa de forragem no fechamento e MSi – teor de MS da forragem no fechamento).

Já para a recuperação de material seca, a formula se caracteriza como $RMS = ((M Fab * MSab) / (M Ffe * MSfe)) * 100$. RMS – índice de recuperação de matéria seca, M Fab – massa de forragem na abertura, MSab – teor de matéria seca na abertura, M Ffe – massa de forragem no fechamento e MSfe – teor de matéria seca da forragem no fechamento.

Perdas de efluentes por diferença de peso da areia perante a massa de forragem fresca no fechamento, a qual se confere em: $E = [(PVf - Tb) - (PVi - Tb)] / MFi * 100$ (E – produção de efluentes; PVi – peso do microsilo vazio + peso da areia no fechamento; PVf – peso do microsilo vazio + areia na abertura; Tb – tara do balde e MFi – massa de forragem no fechamento).

A determinação de composição nutricional será realizada a coleta de amostras, as quais serão pesadas e levadas a estufa de circulação de ar forçado com temperatura de 55°C determinando MPS e logo moídas, através do método de AOAC 967.03, (1998), será realizada a determinação de MS inserida em estufa a 105°C por um período de 8 horas. Assim para se obter as cinzas, as amostras serão dispostas em mufla a 600°C por um período de 4 horas, e logo determinado o valor de matéria orgânica o qual se refere a equação de $100 - MM$ (matéria mineral) utilizada pelo método (942.05, 1998).

As análises de FDN e FDA foram realizadas através do método de Van Soest, Robertson e Lewis (1991) que descreve a utilização de saquinhos de poliéster de 16 micras, esses saquinhos juntamente com as amostras passarão pelo processo de autoclave por 40 minutos em temperatura de 110°C

A determinação de LDA será constituída através do método 937.18; AOAC (1998), utilizando ácido sulfúrico 72%.

O método utilizado para a determinação de PB foi de Kjeldahl 2001.11; AOAC (2001) o qual determina o valor de nitrogênio total (N), o qual é multiplicado por 6,25.

O método escolhido e utilizado para a determinação de digestibilidade foi *IN SITU*, onde aproximadamente 0,5 gramas de amostra previamente secas e moídas foram pesadas em sacos de poliéster de 15 micras, os quais posteriormente foram inseridos em ambiente ruminal de bovinos por 48 horas como descrito por Mehrez & Orskov (1977). Após as amostras serão tratadas em solução de detergente neutro por um período determinado de 40 minutos sob temperatura de 105°C em autoclave (GOERIN; VAN SOEST, 1970; SENGER et al., 2008).

Os resultados foram analisados estatisticamente através da análise de variância e análise de regressão utilizando-se o programa SAS (2001).

Para o determinado método será utilizado o método de análise de delineamento fatorial com cinco tratamentos, procedimento GLIMMIX do SAS (SAS/STAT 9.2 User's Guide, 2008). O qual se ajusta aos resultados, decidida por meio do valor de Akaike corrigido (AICc) (LITTELL et al., 2006). As variáveis que seguem em distribuição normal utilizam-se o procedimento MIXED do SAS (SAS/STAT 13.1 User's Guide, 2013), com o método da máxima verossimilhança restrita (REML), utilizando a matriz de variâncias e covariâncias que melhor se ajustaria aos dados, com valor Akaike corrigido (AICc) (LITTELL et al., 2006).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Recuperação de Matéria Seca e as Perdas por Produção de Efluentes

A inclusão do resíduo de jabuticaba na silagem de trigo forrageiro promoveu diferenças significativas na matéria seca total, perdas por efluentes e recuperação de matéria seca das silagens avaliadas, a tabela 1 expressa no texto descreve tais resultados, ainda nos gráficos abaixo, mostram as linhas quadráticas, suas equações e r^2 .

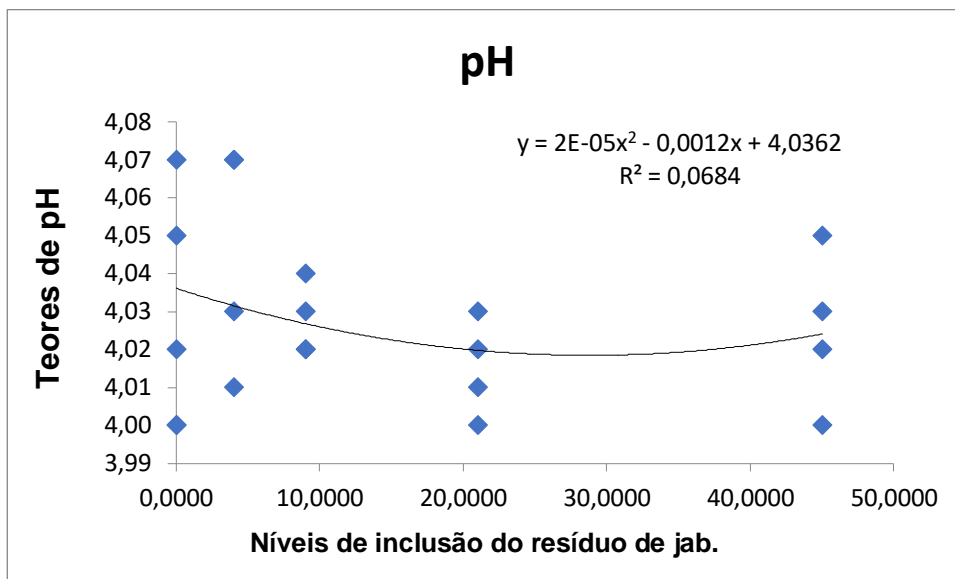
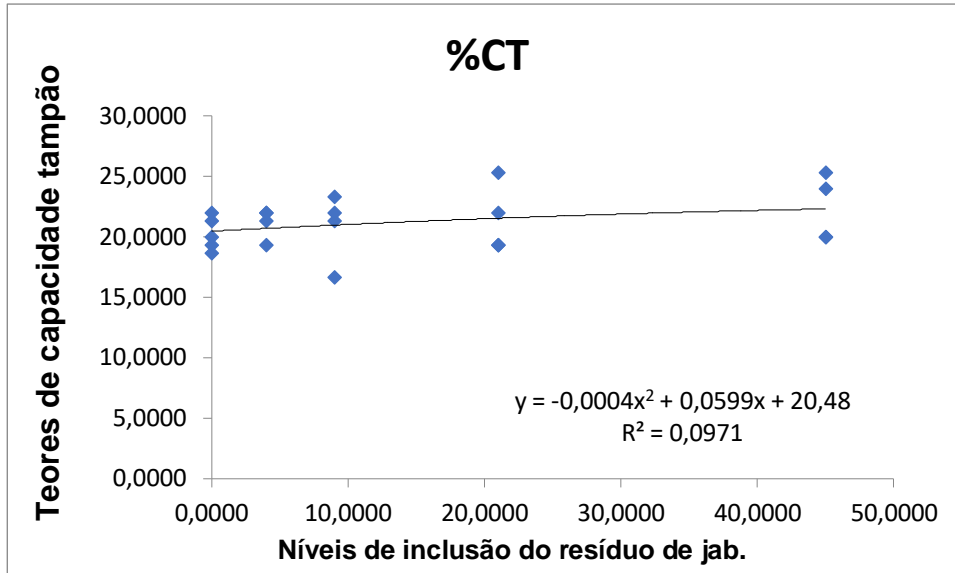
Tabela 1 – valores médios da material seca total (MST), capacidade tampão (CT), pH, produção de efluentes (EFL), produção de gases (GAS), perdas (PER) e recuperação de material seca (RMS).

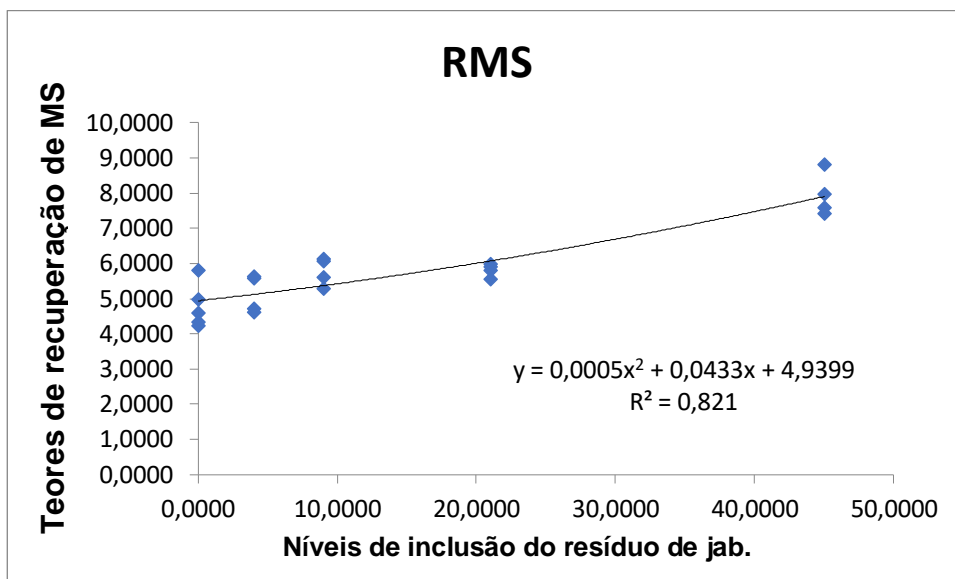
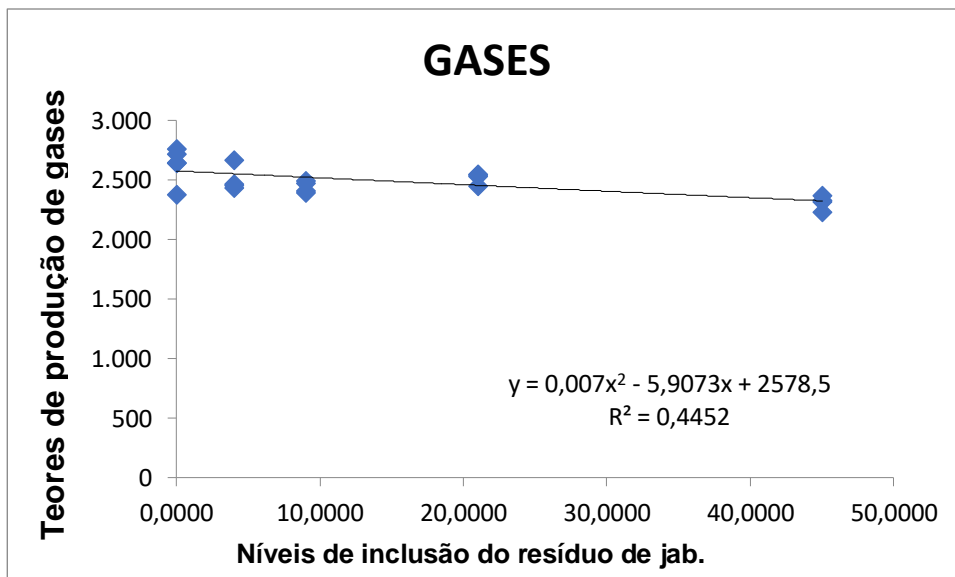
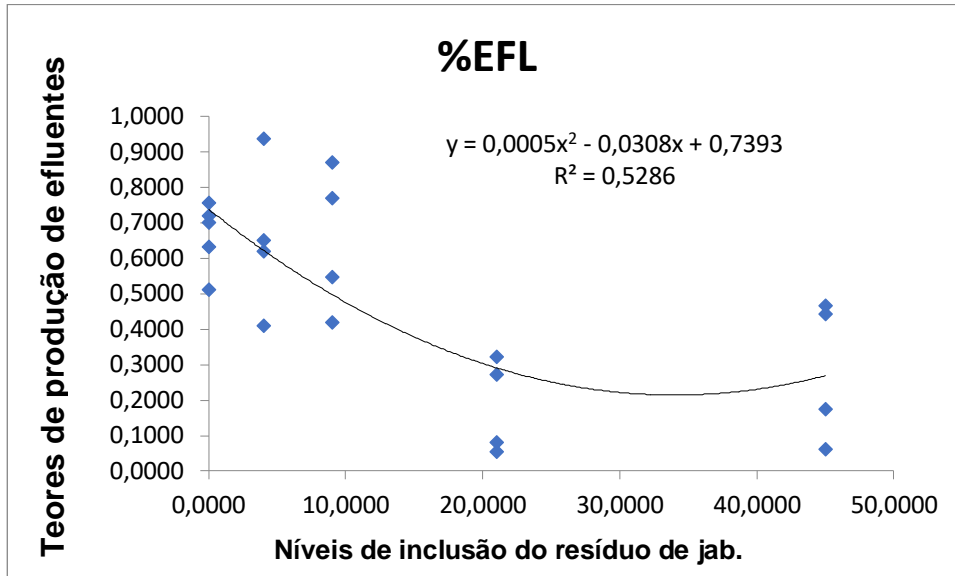
Trat.	%MST	%CT	pH	%EFL	%GAS	%PER	%RMS
T1	25,2	20,3	4,5	0,7	0,2	14,5	4,8
T2	26,9	21,2	4,9	0,7	0,2	14,7	5,1
T3	30,1	20,8	4,6	0,6	0,2	14,7	5,8
T4	30	21,5	4,5	0,2	0,2	15,2	5,8
T5	40,9	22,3	4,4	0,3	0,2	16,7	7,9
r^2	0,5972	0,0971	0,0684	0,5286	0,4452		0,821

De acordo com McDonald, (1981) o alto teor de umidade dos vegetais que serão ensilados produzem quantidades significantes de efluentes, que acarretam em prejuízos fermentativos e conseqüentemente a perda de qualidade nutricional do vegetal ensilado. As perdas acometidas pela geração de efluentes leva em sua composição grande quantidade de compostos orgânicos, como os açúcares, proteínas e ácidos orgânicos. (ZANINE, et al. 2006)

Zanine. et al., (2006) descreve que aditivos com alto teor de matéria seca, podem ser utilizados na composição do material ensilado com finalidade de elevar o teor de matéria seca de silagens com alto teor de umidade. Dessa forma a introdução do resíduo da jabuticaba já seco, possibilitou a diminuição da umidade da forrageira diminuindo assim as perdas por produção de efluentes e favorecendo a recuperação da matéria seca da massa ensilada. Podendo assim tornar-se uma

técnica importante e alternativa aos produtores, favorecendo a produção de um alimento de qualidade.





Zanine, et al. (2006) avaliou a recuperação de matéria seca e produção de efluentes na silagem de Capim-mombaça com inclusão de farelo de trigo, e encontrou valores significativos. Os quais estão descritos na tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios das perdas por gases (PG), perdas por efluentes (PE) e recuperação da matéria seca (RMS) e as respectivas equações de regressão nas concentrações de farelo de trigo (0, 20, 40 e 60%) na silagem de capim mombaça. Viçosa, 2005.

	CM	CM + 20 % FT	CM + 40% FT	CM + 60% FT	Equação de regressão	R ²
PG % MS	2,00	2,25	1,58	1,57	$Y = 2,29 - 0,1960X^{***}$	0,6315
PE kg/ t de silagem	38,22	2,08	0,92	0,00	$Y = 39,1475 - 11,555X^{***}$	0,6420
RMS %	74,50	97,00	98,25	97,23	$Y = 74,23 + 6,967X^{***}$	0,6137

*** Significativo a 0.5% de probabilidade pelo teste t.

Santos, et al. (2006) também avaliou a capacidade de Recuperação de matéria seca e produção de efluentes em inclusão de soro de leite na silagem de capim elefante, e os resultados estão expressados na tabela 3.

Tabela 3 – Valores médios das perdas por gases (PG), perdas por efluentes (PE), recuperação da matéria seca (RMS), pH e N-amoniaco das silagens de capim-elefante (CE) mais soro de queijo (2,5 e 5,0%) na matéria seca original (MSO) do material utilizado.

Tratamento	PG (% MS)	PE (kg/ton)	RMS (%)	pH	N-amoniaco (% N-total)
CE	1,34a	23,68c	89,07a	4,30a	3,33a
CE + 2,5 % soro	0,99b	29,85b	89,84a	4,10b	2,83ab
CE + 5,0% soro	0,88b	36,13a	90,74a	4,10b	2,56b
CV(%)	13,30	5,16	1,23	0,81	7,08

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

E por fim, Silva et al. (2016). Avaliou a inclusão de milho desintegrado com palha e sabugo na silagem de milheto, esse por sua vez expressou resultados significativos nos quesitos recuperação de matéria seca e perdas por produção de efluentes, descritos na tabela a 4.

Tabela 4 – Valores médios de perdas por gases, por efluentes (Kg t⁻¹ de silagem) e recuperação de matéria seca, determinados na silagem de milho em função dos níveis de inclusão de MDPS.

*MDPS (%)	Perdas por gases (% da MS)	Perdas por efluentes (kg t ⁻¹ silagem)	Recuperação de MS (%)
0	6,10A	17,28A	84,58D
5	5,45A	13,68B	86,38C
10	4,68B	10,73C	88,35B
15	3,48C	9,05C	91,33A
**CV	12,12	15,09	13,13

Médias seguidas por letras diferentes, nas mesmas colunas, diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

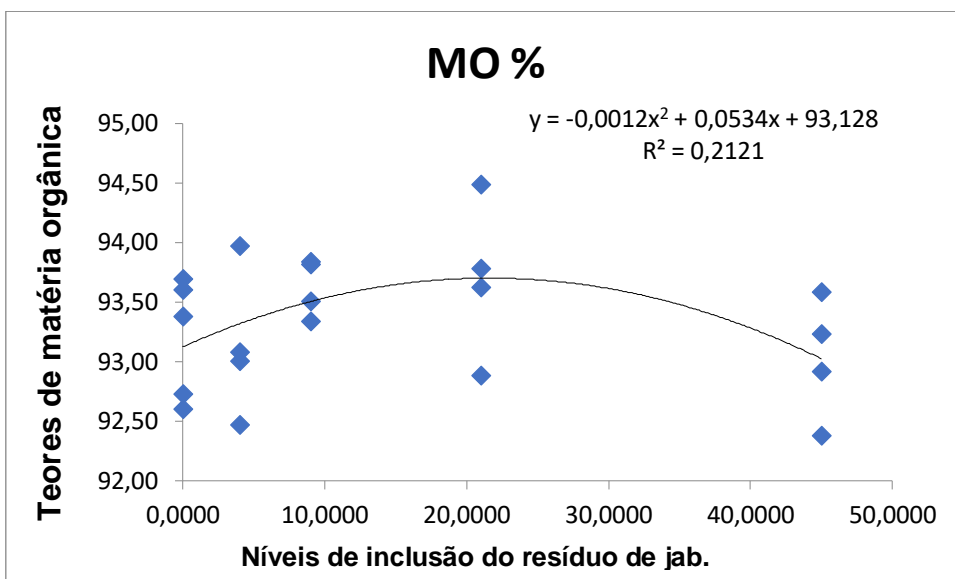
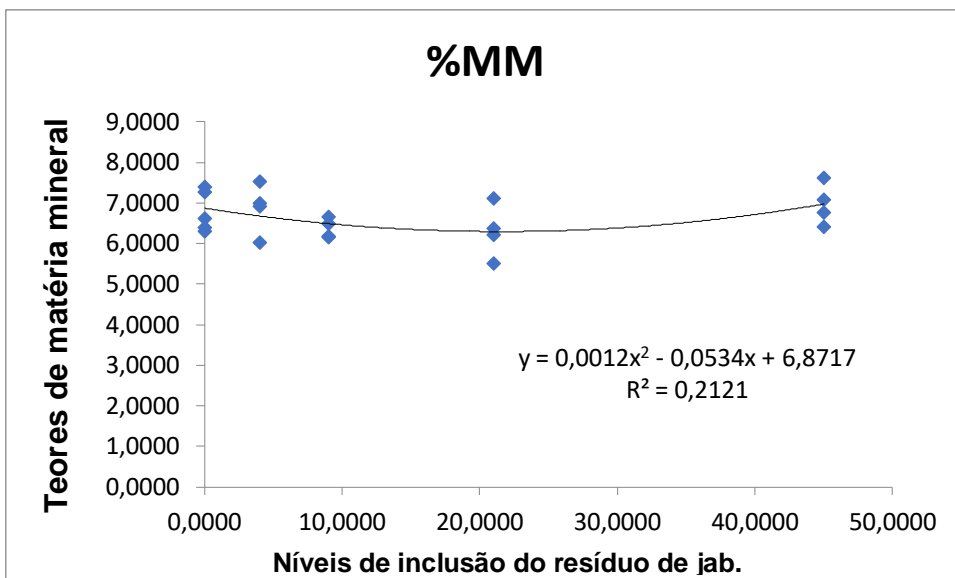
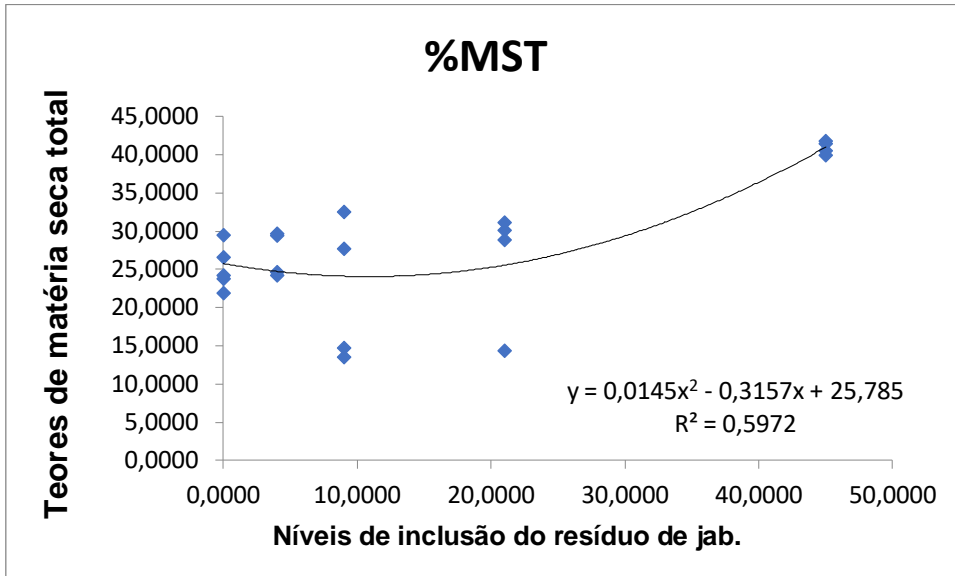
*Milho Desintegrado com Palha e Sabugo

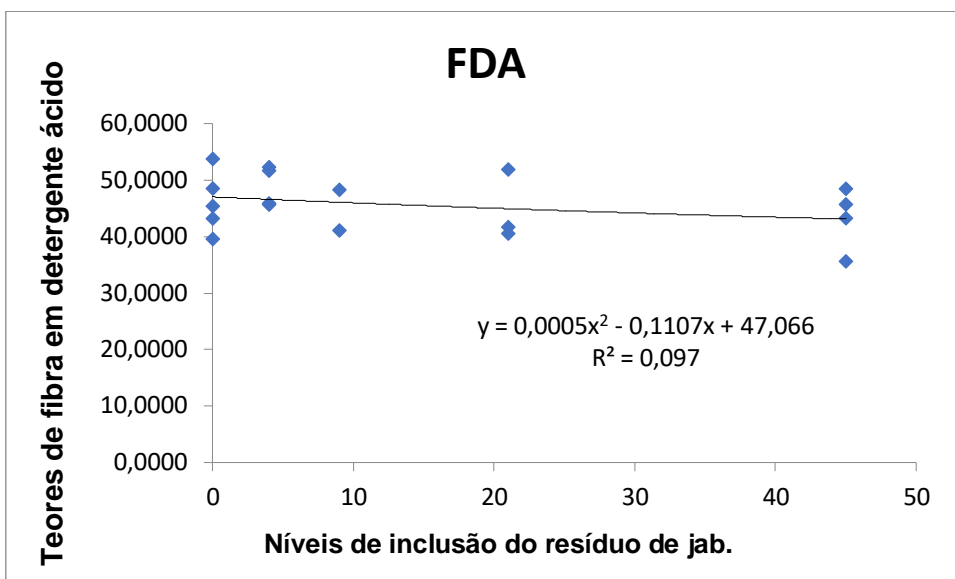
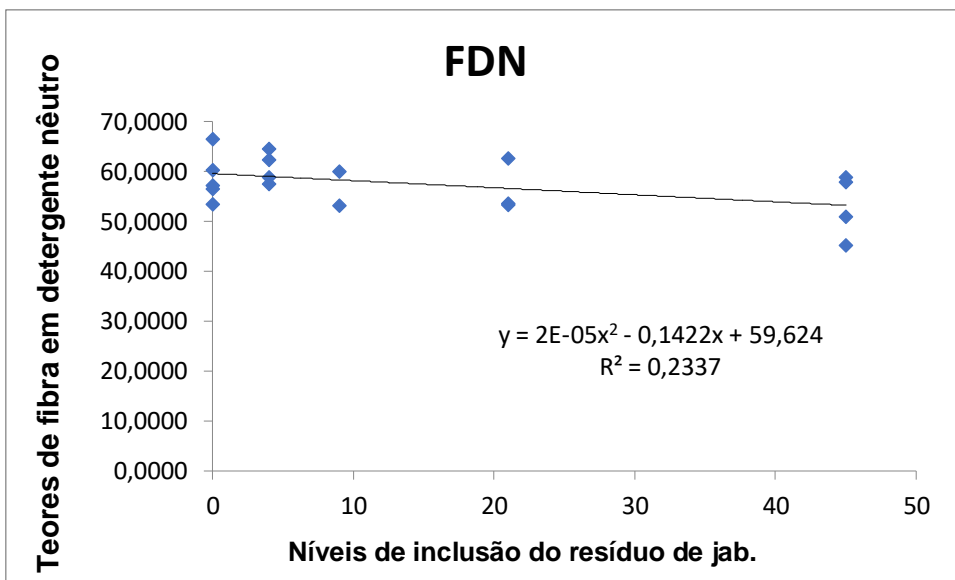
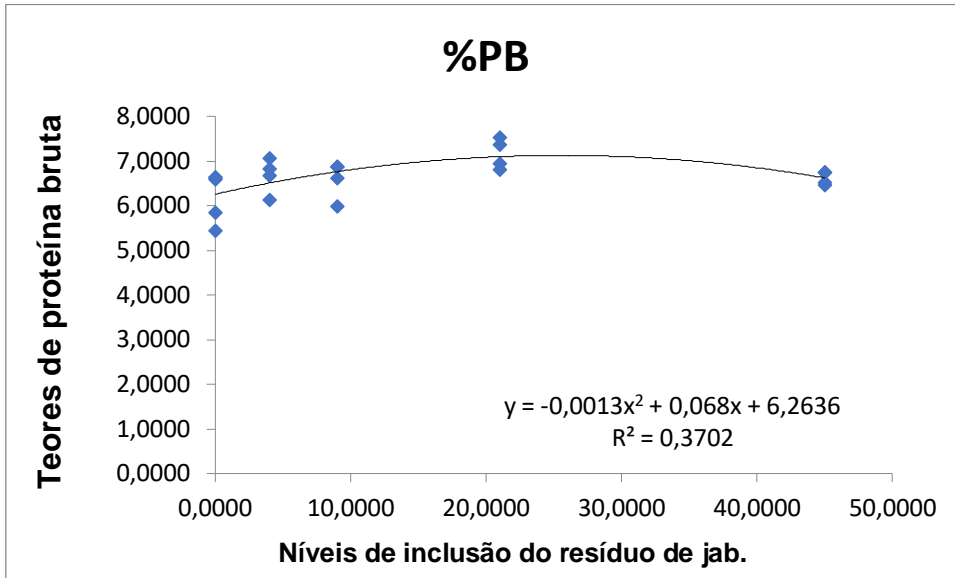
**Coeficiente de Variação

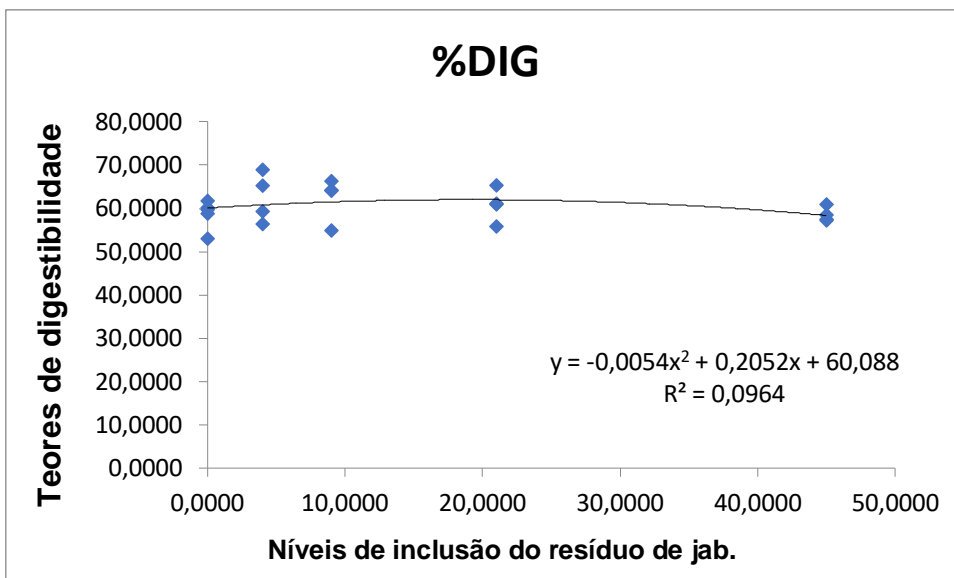
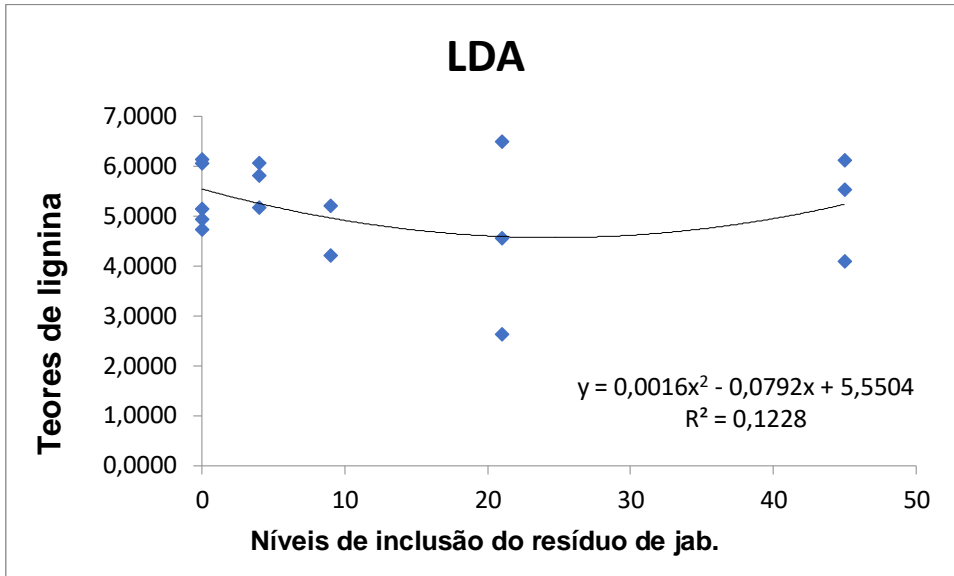
Entretanto não observa-se mudanças e resultados significativos sobre os nutrientes da composição bromatológica da massa de forragem do Tbio Energia 1 após a ensilagem e os acréscimos dos tratamentos da inclusão do resíduo de jabuticaba. (tabela 5)

Tabela 5 – valores médios da materia seca total (MST), materia mineral (MM), materia orgânica (MO), protein bruta (PB), fibra em detergente neutron (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LDA) e digestibilidade (DIG).

%Trat.	%MST	%MM	%MO	%PB	%FDN	%FDA	%LDA	%DIG
Jab.	13,1	2,9	97,1	7,8	8	4,3	3,4	92
0	25,2	6,8	93,2	6,2	58,9	46	5,4	58,7
4	26,9	6,9	93,1	6,7	60,9	48,8	5,7	62,5
9	30,1	6,4	93,6	6,6	56,6	44,6	7,9	62,4
21	30	6,3	93,7	7,2	56,6	44,6	4,6	60,8
45	40,9	7	93	6,6	53,3	43,2	5,2	58,6







7 COMCLUSÃO

Conclui-se neste trabalho, descrito pelas análises bromatológicas que a inclusão do resíduo da jabuticaba na silagem do Tbio Energia 1, apenas teve relevancia e resultados significativos nos quesitos matéria seca total, produção de efluentes e recuperação de matéria seca onde seus valores cresceram significativamente. Assim descrevendo o melhor tratamento a ser utilizado com concentração de inclusão de 9% do resíduo de jabuticaba na silagem de trigo forrageiro.

8 REFERÊNCIAS

- AGUILARA, G.A. **Fruis and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability**. p.3-51, 2010.
- ANTUNES, J. M. **Pecuaristas trocam silagem de milho e aveia por trigo**. O Presente Rural. 2017. Disponível em:
<<http://opresenterural.com.br/noticia/pecuaristas-trocam-silagem-de-milho-e-aveiaportrigo/10844/>> Acesso em: Out., 2018.
- A.O.A.C. **Association of official analytical chemists**. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 16a 2nd ed. Maryland, 1998.
- A.O.A.C. **Association of official analytical chemists**. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry, 17th Edition Property, 2001.
- ARAÚJO, C. R. R. **Composição química, potencial antioxidante e hipolipidêmico da farinha da casca de *Myrciaria cauliflora* (Jaboticaba)**. 2011. 138 f. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 2011.
- ASCHERI, D. P. R. et al. **Efeito da extrusão sobre a adsorção de água de farinhas mistas pré-gelatinizadas de arroz e bagaço de jaboticaba**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 26, n. 2, p. 325-335, 2006
- ASCHERI, D. P. R. et al. **Caracterização da farinha de bagaço de jaboticaba e propriedades funcionais dos extrusados**. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas. p.897-905. 2006.
- ÁVILA, C. L. S. et al. **Perfil de fermentação das silagens de capim-tanzânia com aditivos teores matéria seca e proteína bruta**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40; 2003, Santa Maria RS. Santa Maria: UFSM 2003. CD ROM
- BACH, B. C. **Perdas fermentativas, microbiologia e composição químicobromatológica de silagens de milho (*Zea mays*) ou capim -mombaça (*Panicum maximum*) tratados com aditivos microbianos**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinárias) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.
- BERGAMASCHI, K. B. **Capacidade Antioxidante e composição química de resíduos vegetais visando seu aproveitamento**. 2010. 97 p. Dissertação (Mestrado e Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

BERNARDES, T. F. & AMARAL, R. F. **Silagem: uma breve história.** MilkPoint. 2010. Disponível em:

<<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/silagemumabreve-historia65427n.aspx>> Acesso em: Ago., 2018.

BRUNINI, M. A. et al. **Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jabuticabas (*Myrciaria jabuticaba* (vell) berg) cv sabará.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 24, n. 3, p. 378-383, 2004.

COSTA NETO, J. R. et al. **Recuperação de matéria seca e matéria mineral de silagem de cana-de-açúcar tratada com inoculante e diferentes níveis de aditivos químicos.** Instituto Federal Goiano-Campus Urutai. 2017.

DANIEL, J. L. P. & NUSSIO, L. G. Altos teores de energia e rendimento tornam milho mais usado para silagem. **Visão Agrícola.** n. 13. 2015. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Industrializacaoartigo3.pdf> Acesso em: Set., 2018.

DANTAS, F. R., et al., **Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba (*manihot sp.*) com percentuais de co-produto de vitiñícolas desidratado.** Revista Bras. Saúde Prod. An., v. 9, n. 2, p. 247-257, 2008.

DETMANN, E.; SAUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. E.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para análise de alimentos.** (INCT – Ciência animal). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications).** Washington, DC: USDA, 1970. (Agricultural Handbook, 379).

HENZ, E. L. **Trigo sem arista é oportunidade para silagem do gado de corte.** BeefWorld. 2017. Disponível em:

<<http://www.beefworld.com.br/noticia/trigosemarista-e-oportunidade-para-silagemdo-gado-de-corte>> Acesso em: Set., 2018.

JOBIM, C. C. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 36, p. 101-119, 2007.

KAUFFMANN, C.; ETHUR, E. M. **Potencialidade de espécies da família myrtaceae como fonte para obtenção de novos candidatos a fármacos para o tratamento de leishmanioses.** Caderno pedagógico UNIVATES. v. 13, n. 3, 2016.

KOMAREK, A.R. **A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses.** Journal of Dairy Science, v.76, p.250, 1993.

LIMA, A. J. B.; CORRÊA, A. D.; ALVES, A. P. C.; ABREU, C. M. P.; BARROS, A. M. D. **Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações.** Arquivos Latino-Americano de nutrição, v. 58, n. 4, 2018.

LIMA, J.A. **Aditivos na silagem de coastcross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] ii - farelo de trigo e polpa cítrica.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADES BRASILEIRAS DE ZOOTECNIA, 37; 1999, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV-Viçosa, 1999. CD ROM

LITTELL, R.C. **SAS® for Mixed Models.** 2. ed. Cary: Sas Institute Inc., 2006, 814 p.

LOPES, J. **Qualidade da silagem da cana-de-açúcar elaborada com diferentes aditivos.** 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Forragicultura e pastagens) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

LOPES, D. W. **Pesquisa lança inovações para cultura do trigo.** Revista cultivar. 2017. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/noticias/pesquisalancainovacoes-para-culturado-trigo>> Acesso em: Out., 2018.

McDONALD, P. et al. **The biochemistry of silage.** 2.ed. Merlow: Chalcomb Publications, 1991. 340p.

MCDONALD, P. **The biochemistry of silage.** Chichester: John Wiley e Sons, 1981, 218p

MEHREZ, AZ; ØRSKOV, ER **Um estudo da técnica do saco de fibra artificial para determinar a digestibilidade dos alimentos no rúmen.** *J. Agric. Sci.*, V.88, p.645-665, 1977.

MELDAU, D. C. **Silagem.** InfoEscola. Disponível em <<https://www.infoescola.com/zootecnia/silagem/>> Acesso em: Set., 2018.

MIRANDA, B. M. **Extração de bioativos da casca de jabuticaba: pectina e antocianinas.** 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

NAQASH, F., MASOODI, F.A., RATHER, S.A., WANI, S.M., GANI, A. **Emerging concepts in the nutraceutical and functional properties of pectin—A Review.** *Carbohydrate polymers*, Worcester, v. 168, p. 227-239, 2017.

NEUTZLING, M.B. et al. **Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil.** Caderno de Saúde Pública, v. 25, p.2365-2374, 2009.

NUSSIO, L. G. et al. **Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho.** Simpósio sobre produção de forragem conservada p. 127-145. Maringá, 2001.

OLIVEIRA, J. S. Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. **Embrapa.** n.47. ISSN 0100-8757. 1998.

PACHECO, W. F. et al. **Perdas fermentativas de silagem de capim-elefante (*pennisetum purpureum* Sehum.) com níveis crescentes de feno de gliricidia (*gliricidia sepium*).** Acta Veterinária Brasília., v. 8, n 3, p. 155-162, 2014

PEDROSA, A. F. Curso: manejo e produção de silagem. **Embrapa.** 1998.

PELIZER, H.L. et al. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **J Technol manag.e Innov**, vol. 2, n. 1, 2007.

PLAYNE, M. J.; McDONALD, P. **The buffering constituents of herbage and of silage.** Journal of the Science of Food and Agricultural, v. 17, p.264-268, 1966.

SALVO, P. A. R. **Inoculação com leveduras e exposição ao ar modificam o valor nutritivo de silagem de milho para vacas leiteiras.**2016. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2016.

SANTOS, E. M. et al. **Efeito da adição do soro de queijo sobre a composição bromatológica, fermentação, perdas e recuperação de matéria seca em silagem de capim-elefante.** Ciência Animal Brasileira, v.7, n.3, p. 235-239, 2006.

SCHEFFER DE ROJAS, S.M. **Efeitos de aditivos e do momento de vedação na qualidade da silagem de milho em condições de laboratório.**1976. 83 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte,1976.

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 fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs.** Animal Feed Science and Technology, v.146, p.169-174, 2008.

SILVA, V. L., et al. **Perdas por efluentes, gases e recuperação de matéria seca em silagem de milho aditivada com milho desintegrado com palha e sabugo.** Zootec. Santos. 2017.

SILVA, J. A. **Lona para silagem, absolutamente tudo sobre como fazer silagem e silo.** Momento Agro. 2018. Disponível em:

<<https://www.momentoagrodobrasil.com.br/lona-para-silagem/>> Acesso em: Out., 2018.

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

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. **Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.** Journal of Dairy Science, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

YAHIA, E.M. **The contrubution of fruit and vegetable consumption to human health.** In: ROSA, L.A.; ALVAREZ-PARRILLA, E.; GONZALEZ-LIMA, A. J. B. et al. Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciaria clauriflora Berg*) e de suas funções. **Arquivos Latino-Americanos de Nutrição.** v. 58, n. 4, 2008.

ZANINE, A.; MACEDO JÚNIOR, G. **Importância do consumo da fibra para a nutrição de ruminantes.** Revista Eletrônica de Veterinária REDVET, v. 7, n. 2, 2006.

ZANINE, A. M. **Efeito do farelo de trigo sobre as perdas, recuperação de matéria seca e composição bromatológica de silagem de capim-mombaça.** Universidade Federal de Viçosa-departamento de zootecnia. p. 803-809, 2006.

_ **Trigo TBio Energia I para silagem.** Cotrisal. 2018. Disponível em: <<http://www.cotrisal.com.br/noticias/ver/194/trigo-tbio-energia-i-para-silagem>> Acesso em: Set., 2018.

_ **Focado em silagem, trigo se mostra produtivo e competitivo.** BioTrigo. 2018. Disponível em: <<http://biotrigo.com.br/bionews/focado-em-silagem-trigosemostraprodutivo-e-competitivo/1388>> Acesso em: Set., 2018.

_ **Anuário brasileiro da fruticultura.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 1004 p, 2015.

_BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros.** Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

_ **Tudo que você precisa saber sobre silagem.** RodeoWest. 2017. Disponível em: <<https://blog.rodeowest.com.br/curiosidades-rodeio/tudo-que-voceprecisasabersobre-silagem/>> Acesso em: Ago., 2018.

_ **Resumo de um passo a passo para produção de silagem.** IEPEC. 2016. Disponível em: <<http://iepec.com/resumo-de-um-passo-a-passo-paraproducaodesilagem/>> Acesso em: Ago., 2018.

_ **Produção de pré-secado e silagem.** BioTrigo. Disponível em: <http://biotrigo.com.br/folders/7_05_2018_19_52_apresentacao_tbi0_energia_biotrigo.compressed.pdf> Acesso em: Ago., 2018.

_ **Lançamento TBio Energia I.** BioTrigo. Disponível em:

<<http://www.biotrigo.com.br/arq/download/lancamento-tbio-energia-1.pdf>>.

Acesso em: Set., 2018.

_ **A importância da silagem de milho.** Revista Agropecuária. 2018. Disponível em:

<<http://www.revistaagropecuaria.com.br/2017/05/02/a-importancia-dasilagemdomilho/>>

Acesso em: Ago., 2018.

_ **Cultivo de trigo.** Sistema de Produção Embrapa. 2004. Disponível em

<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema%2Fproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-

[2&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaold=3704&p_r_p_996514994_topicold=3044](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema%2Fproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaold=3704&p_r_p_996514994_topicold=3044)> Acesso em: Set., 2018.

_ **Produção de cereais na América Latina e no Caribe em 2017 superou em 20% o nível de 2016.** (FAO no Brasil), Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. Disponível em:

<<http://www.fao.org/brasil/noticias/detailevents/en/c/1072519/>> Acesso em: Out., 2018.