



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

ÂNDRESSON CARVALHO DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS DE
SILAGENS DE CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum
schum*) COM DIFERENTES NIVEIS DE INCLUSÃO DE
RESIDUO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

**SANTARÉM, PARÁ
DEZEMBRO - 2019**

ÂNDRESSON CARVALHO DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS DE
SILAGENS DE CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum
schum*) COM DIFERENTES NIVEIS DE INCLUSÃO DE
RESÍDUO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia
Orientado: Ândresson Carvalho da Silva
Orientadora: Andréa Krystina Vinente Guimarães

**SANTARÉM, PARÁ
DEZEMBRO - 2019**

ÂNDRESSON CARVALHO DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS DE
SILAGENS DE CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum purpureum
schum*) COM DIFERENTES NIVEIS DE INCLUSÃO DE
RESÍDUO DE FÉCULA DE MANDIOCA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia

Conceito:

Data de aprovação ____/____/____

Prof. Dra. Andréa Krystina Vinente Guimarães - Orientadora
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

Prof. Dr. Ronaldo Francisco de Lima – 1º Examinador
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

Prof. Me Jairo Augusto Sousa Araújo – 2º Examinador
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

DEDICATÓRIA

Á Deus, por sempre estar presente em minha vida, me abençoando a cada dia com uma nova chance de ser melhor que o dia anterior.

A meus pais por sempre me incentivar e estar ao meu lado para todas as situações me dando força e coragem para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me fazer persistir em meus sonhos, me dando saúde e estando à minha frente em todos os momentos de minha vida.

A meus pais por todo carinho, amor, apoio, dedicação e confiança, todo agradecimento do mundo ainda seria pouco para demonstrar minha gratidão por tudo que fizeram e fazem por mim

A minha orientadora Andréa Vinente pela paciência, carinho, dedicação compreensão sou muito grato por isso de coração

A todos os professores do curso de zootecnia que sempre apoiam e incentivam

A meus amigos por todo o carinho, apoio sei que posso contar com eles, em especial Felipe, Maévem, Samuel, Savio, Hugo, Mateus, João Vitor, Sulyvan, Luiz Felipe, Vinicius, Renata, Ana Bheatriz, Aline, Eloise, Andreia, Ana Luiza e Geissy Hellen.

As pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para pesquisa deste trabalho.

E a todos que duvidaram.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição químico-bromatológica de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*) com a inclusão de diferentes níveis de resíduo de feccularia. A forrageira utilizada foi o capim elefante e após a trituração que o deixou com 4mm aproximadamente, o material foi compactado manualmente em silos experimentais de PVC. O delineamento foi o inteiramente casualizado com cinco níveis de inclusão de resíduo de feccularia na matéria natural (0%, 10%, 20%, 30% e 40%) com quatro repetições. Os silos foram abertos após 49 dias fermentação. A inclusão do resíduo de feccularia de mandioca nas silagens de capim elefante apresentou incremento linear ($P<0,01$) no teor de matéria seca (MS), onde na inclusão de 10% propiciou teores de matéria seca (31,74%) dentro da faixa ideal (28 a 35%) para adequada fermentação. Matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM) apresentaram relação inversamente proporcional quando aumentavam os níveis de inclusão, (94,45 a 97,48%) e de (5,55 a 2,52%) nos tratamentos de 0 a 40% de inclusão do resíduo, respectivamente. Extrativos não nitrogenados (ENN) apresentaram aumento linear, com teor (77,25%) no tratamento com 40% de inclusão. Nitrogênio indigestível em detergente ácido (NIDA) e proteína indigestível em detergente ácido (PIDA) tiveram elevações lineares ($P<0,01$) atingindo teores máximos de 0,69 e 4,70% no tratamento de maior inclusão, respectivamente. Carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) tiveram comportamento linear crescente ($P<0,01$) a medida em que se aumentavam os níveis, (86,85 a 93,37%); (20,97 a 71,07%) e (58,23 a 74,24%) nas inclusões de 0 a 40%, respectivamente. A proteína bruta (PB) não apresentou dados significativos ($P<0,15$). Houve decréscimo linear ($P<0,01$) nos teores para fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo, fibra bruta (FB), fibra em detergente ácido (FDA) e nitrogênio amoniacal (N-NH₃) com menor valor nos tratamentos com 40% de inclusão (22,21%; 16,17%; 19,43% e 0,52%), respectivamente. Recomenda-se a inclusão de 40% do resíduo de feccularia de mandioca.

Palavra-chave: conservação de forragem, composição química, resíduo agroindustrial.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the chemical composition of elephant grass silages (*Pennisetum purpureum* schum) with different levels of inclusion of cassava starch by-products. The forage used was elephant grass and after shredding that left it with 4mm, the material was manually compacted in experimental PVC silos. The design was completely randomized with five levels of inclusion of cassava starch by-products in natural matter (0%, 10%, 20%, 30% and 40%) with four replications. The silos were opened after 49 days fermentation. The inclusion of cassava starch by-products in elephant grass silages shows linear increment ($P < 0.01$) without dry matter content (DM), which includes 10% of dry matter content (31.74%) within the range. optimal range (28 to 35%) for proper fermentation. Organic matter (OM) and mineral matter (MM) showed an inversely proportional relationship when the inclusion levels (94.45 to 97.48%) and (5.55 to 2.52%) increased from 0 to 40% of procedures, inclusion of by-product respectively. Non-nitrogenous extractives (NNE) showed linear increase, with content (77.25%) without treatment with 40% of inclusion. Nitrogen in digestible acid detergent (NIDA) and indigestible protein in acid detergent (PIDA) increased linearly ($P < 0.01$) reaching maximum levels of 0.69 and 4.70% without further treatment, respectively. Total carbohydrates (CHOT), non-fibrous carbohydrates (CNF) and total digestible nutrients (TDN) experience increasing linear behavior ($P < 0.01$) as levels increase (86.85 to 93.37%); (20.97 to 71.07%) and (58.23 to 74.24%) in the inclusions from 0 to 40%, respectively. A crude protein (CP) has no data shown ($P < 0.15$). There was a linear decrease ($P < 0.01$) in neutral detergent fiber (NDF), ether extract, crude fiber (FB), acid detergent fiber (FDA) and ammoniacal nitrogen (N-NH₃) contents with lower value in investments. with 40% inclusion (22.21%; 16.17%; 19.43% and 0.52%), respectively. It is recommended to include 40% of cassava starch by-product.

Key-words: forage conservation, chemical composition, agroindustry residue.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica in natura dos ingredientes utilizados na produção das silagens.

Tabela 2 - Composição químico-bromatológica das silagens

LISTA DE ABREVIACÕES

MS	Matéria Seca
MO	Matéria Orgânica
MM	Matéria Mineral
FDN	Fibra em detergente neutro
EE	Extrato Etéreo
PB	Proteína bruta
ENN	Extrativos não nitrogenados
FB	Fibra Bruta
FDA	Fibra em detergente ácido
NIDA	Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
PIDA	Proteína insolúvel em detergente ácido
N-NH3	Nitrogênio amoniacal
CHOT	Carboidratos totais
CNF	Carboidratos não fibrosos
NDT	Nutrientes Digestíveis totais

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	19
ABSTRACT.....	20
REFERÊNCIAS.....	21
ANEXOS.....	24

Características químico-bromatológicas de silagens de capim elefante (*pennisetum purpureum schum*) com diferentes níveis de inclusão de resíduo de fécula de mandioca¹

Ândresson Carvalho da Silva²

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição químico-bromatológica de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*) com a inclusão de diferentes níveis de resíduo de fecularia. A forrageira utilizada foi o capim elefante e após a trituração que o deixou com 4mm, o material foi compactado manualmente em silos experimentais de PVC. O delineamento foi o inteiramente casualizado com cinco níveis de inclusão de resíduo de fecularia na matéria natural (0%, 10%, 20%, 30% e 40%) com quatro repetições. Os silos foram abertos após 49 dias fermentação. A inclusão do resíduo de fecularia de mandioca nas silagens de capim elefante apresentou incremento linear ($P<0,01$) no teor de matéria seca (MS), onde na inclusão de 10% propiciou teores de matéria seca (31,74%) dentro da faixa ideal (28 a 35%) para adequada fermentação. Matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM) apresentaram relação inversamente proporcional quando aumentavam os níveis de inclusão, (94,45 a 97,48%) e de (5,55 a 2,52%) nos tratamentos de 0 a 40% de inclusão do resíduo, respectivamente. Extrativos não nitrogenados (ENN) apresentaram aumento linear, com teor (77,25%) no tratamento com 40% de inclusão. Nitrogênio indigestível em detergente ácido (NIDA) e proteína indigestível em detergente ácido (PIDA) tiveram elevações lineares ($P<0,01$) atingindo teores máximos de 0,69 e 4,70% no tratamento de maior inclusão, respectivamente. Carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) tiveram comportamento linear crescente ($P<0,01$) a medida em que se aumentavam os níveis, (86,85 a 93,37%); (20,97 a 71,07%) e (58,23 a 74,24%) nas inclusões de 0 a 40%, respectivamente. A proteína bruta (PB) não apresentou dados significativos ($P<0,15$). Houve decréscimo linear ($P<0,01$) nos teores para fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo, fibra bruta (FB), fibra em detergente ácido (FDA) e nitrogênio

¹ Trabalho apresentado à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia: Santarém, 14 de dezembro de 2019.

² Graduando em Zootecnia pela UFOPA. E-mail: andresson.carvalho07@gmail.com. Orientação neste trabalho de Andréa Krystina Vinente Guimarães

amoniacoal (N-NH₃) com menor valor nos tratamentos com 40% de inclusão (22,21%; 16,17%; 19,43% e 0,52%), respectivamente. Recomenda-se a inclusão de 40% do resíduo de fecularia de mandioca.

Palavra-chave: conservação de forragem, composição química, resíduo agroindustrial

INTRODUÇÃO

A produção de forrageiras no Brasil afeta diretamente as condições nutricionais dos rebanhos, visto que nos períodos secos o crescimento e a qualidade das forrageiras ficam comprometidos (BONFÁ et al., 2015). A estacionalidade das gramíneas tropicais torna necessária a busca de alternativas que possam garantir alimento para os animais no período da seca, sendo a ensilagem uma opção de conservação de forragens, que através da fermentação anaeróbica, produz silagem e garante a oferta de alimentos em períodos escassos (EVANGELISTA et al., 2004).

Entre as gramíneas tropicais perenes se destaca o capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*) que é tradicionalmente utilizado para corte em capineiras, se destaca como forrageira para ensilagem, pois tem um excelente potencial de produção de matéria seca e valor nutritivo, com isso, uma alternativa para culturas anuais. Visando um melhor valor nutritivo, tem sido recomendado o corte desta forrageira quando nova, porém é necessário eliminar o excesso de umidade na forragem (ANDRADE & LAVEZZO, 1998; ZANINE et al., 2006).

O capim-elefante deve ser cortado com 60 dias de desenvolvimento para a produção de silagem, mas o teor de matéria seca nesta idade é muito baixo, chegando a 15 e 20%, o que não seria recomendado para o processo de ensilagem, com isso, é recomendado a adição de produtos ricos em matéria seca ou por tratamentos que eliminem esse excesso de umidade da forragem (CÂNDIDO et al., 2007; CARVALHO et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2008).

Entretanto, o capim-elefante apresenta baixas concentrações de carboidratos solúveis, alta capacidade tampão e alto teor de umidade no momento ideal de corte e esses fatores inibem os processos fermentativos adequados, dificultando os processos de silagens de boas qualidades e prejudicando a qualidade do produto conservado (MCDONALD, 1981; LAVEZZO, 1993; GUIM et al., 2002; RODRIGUES et al., 2005).

A ensilagem de gramíneas com alto teor de umidade favorece as perdas durante as diferentes fases de processo e identificar as fontes dessas perdas é muito importante para maximizar a sua utilização (BERNARDINO et al., 2005). Ao elaborar silagens a partir de forrageiras com baixo teor de matéria seca pode proporcionar o desenvolvimento de bactérias que produzem ácido butírico, assim, provocando a degradação de proteína e ácido lático (MCDONALD 1981). Segundo esse autor com a formação de ácido lático butírico acaba ocasionando a perdas de matéria seca, em decorrência da produção de CO₂ e H₂O, e de energia.

Uma forma de aumentar o teor de matéria seca da silagem é a utilização de subprodutos que possam ser incorporados ao capim e melhorar a sua qualidade nutricional. Estes resíduos podem ser usados no enriquecimento de silagens como também diretamente no cocho dos animais (VALENTE, 2011).

A produção de coprodutos oriundos da mandioca é grande na região, e tal produção gera resíduos que são pouco aproveitados e que poderiam ter grande valor na nutrição animal, associados a alimentos volumosos, como na retenção de umidade e acréscimo de valor nutritivo em silagens de forrageiras, nesse contexto e pela grande disponibilidade de um potencial aditivo oriundo da indústria da fécula de mandioca na região metropolitana de Santarém-PA. Por isso, objetivou-se com o presente estudo avaliar a composição químico-bromatológica de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*) com a inclusão de diferentes níveis do resíduo da fecularia de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

A forrageira utilizada para o experimento foi obtida do banco de Germoplasma da Fazenda Experimental da UFOPA, Km37 da PA-370, na cidade de Santarém-Pará. A Gramínea utilizada foi o Capim Elefante (*Pennisetum purpureum schum*) cv. Roxo cortado com aproximadamente 120 dias após rebrota, de forma manual rente ao solo, e picado com o auxílio de uma picadeira estacionária com tamanho médio de partículas de 4,0 mm, em seguida, o material picado foi pré emurhecido ao sol por 2h para perda do excesso de umidade.

O resíduo de fecularia de mandioca foi obtido de uma pequena propriedade onde produzem farinha, na cidade de Santarém-PA. O material passou por desidratação natural e depois levado à estufa a 55°C por 72 horas, atingindo níveis de matéria seca adequados para o processo de ensilagem, 85,3% de MS.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições onde, T1- Tratamento sem inclusão de resíduo de fecularia, apenas capim (tratamento controle), T2- 10% de inclusão, T3- 20% de inclusão, T4- 30% de inclusão, e T5- 40% de inclusão de resíduo de fecularia de mandioca com base na matéria natural.

A realização do experimento ocorreu no laboratório de bromatologia da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), latitude – 2.4217811, longitude – 54.7399841, onde o material foi compactado manualmente em silos experimentais de PVC (100 mm) com altura de 30 cm e raio de 5 cm, utilizando soquete de madeira, de modo a atingir a densidade de 600 kg/m³ (1,650 kg de silagem em cada silo). Os silos foram dotados de válvula do tipo Bunsen para o escape dos gases com tampas comerciais de PVC a fim de evitar entrada de ar nesses microambientes. Em seguida os silos foram pesados, vedados e armazenados.

Após 49 dias de fermentação, os silos foram abertos descartando 10 cm iniciais onde poderia haver partes deterioradas. Para as análises da composição bromatológica foram retiradas 500 gramas da silagem, colocadas em bandejas de alumínio e levadas para a estufa de circulação de ar a 55°C por 72 horas, e, posteriormente, foram trituradas em moinho com peneira de crivos de 1 mm e armazenadas em recipientes fechados. Para a determinação de nitrogênio amoniacal foram retiradas 200 gramas de silagem e colocadas em sacos plásticos e armazenadas em freezer, segundo metodologia descrita por Bolsen et al. (1992).

A composição químico-bromatológica, das amostras in natura e da silagem foi obtida segundo AOAC (1990) para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), nitrogênio amoniacal em percentagem do nitrogênio total (N-NH₃ /N total) e extrativos não nitrogenados (ENN). Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinadas de acordo com Van Soest et al. (1991). Fibra bruta (FB) foi obtido pela equação do NRC (1996), onde: $FB = FDA * 0,8$. Os valores de FDN corrigida para cinzas (FDNc) e a MO (matéria orgânica) foram estimados pelas seguintes formulas: Em que, $MO = 100 - MM$; $FDNc = FDN - CFDN$, $CFDN = Cinzas da FDN$.

Para estimativa dos carboidratos totais (CHOT) foi usada a equação proposta por Sniffen et al. (1992): $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$. Os carboidratos não fibrosos foram calculados pela equação $CNF = 100 - (FDN + PB + EE + MM)$, conforme Mertens (1997). A determinação dos teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi feita por estimativa descrita por (TEIXEIRA J.C. et all 1998): $NDT (\%) = 87,84 - (0,7 * \%FDA)$, em que: NDT: nutrientes digestíveis totais; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica in natura dos ingredientes utilizados na produção das silagens.

VARIÁVEL	Resíduo da Fecularia de Mandioca	Nível (% na Matéria Natural)				
		0	10	20	30	40
Matéria Seca (%)	85,3	23,69	33,94	40,15	45,71	49,25
Matéria Mineral (%)	1,36	5,27	3,99	3,57	2,74	2,42
Matéria Orgânica (%)	98,55	94,73	96,00	96,43	97,26	97,58
FDA (%)	12,3	42,60	35,01	29,52	24,46	18,75
FDN (%)	22,27	67,12	50,17	39,67	32,89	25,80
FB (%)	10,21	35,36	29,06	24,51	20,30	15,57
EE (%)	0,56	1,25	0,52	0,39	0,25	0,24
PB (%)	3,13	6,27	5,23	4,19	3,40	3,14
CNF (%)	72,68	20,09	40,08	52,17	60,72	68,68
CHOT (%)	94,95	86,85	87,45	90,68	92,06	93,37
NDT (%)	79,23	58,02	63,33	67,17	70,71	74,71

MS= matéria seca; MM=matéria mineral; MO=matéria orgânica; FDA=fibra em detergente ácido; FDN=fibra em detergente neutro; FB=fibra bruta; EE=extrato etéreo; PB=proteína bruta; CNF= Carboidratos não fibrosos; CHOT=carboidratos totais; NDT=nutrientes digestíveis totais.

Os resultados foram analisados através do programa computacional SAS (Statistical Analysis System). Os dados foram submetidos à análise de variância através do PROC GLM (General Linear Models) onde foram testados contrastes linear e quadrático. Foi utilizado o nível de significância de 5% ($P < 0,05$) para o teste realizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores percentuais das variáveis avaliadas, matéria Seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), extrativos não nitrogenados (ENN), Fibra bruta (FB), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das silagens de capim elefante com níveis crescentes de resíduo de fecularia encontram-se na (tabela 2).

Houve efeito linear da adição do resíduo de fecularia de mandioca na silagem de capim elefante para quase todas as variáveis estudadas, exceto PB, NIDA e PIDA.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica das silagens.

Variável	Nível de inclusão (%)					EPM	P	L	Q
	0	10	20	30	40				
MS (%)	23,90	31,74	39,26	47,01	50,39	1,730	< 0,01	< 0,01	< 0,19
MO (%)	94,45	95,56	96,74	97,22	97,48	0,027	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MM (%)	5,55	4,44	3,26	2,78	2,52	0,026	< 0,01	< 0,01	< 0,01
FDN (%)	65,88	43,56	31,88	30,59	22,31	1,330	< 0,01	< 0,01	< 0,01
EE (%)	1,91	1,29	0,89	0,37	0,54	0,183	< 0,01	< 0,01	< 0,04
PB (%)	5,68	6,82	5,17	4,79	3,57	0,884	< 0,15	< 0,03	< 0,30
ENN (%)	51,75	60,50	70,84	73,53	77,25	1,452	< 0,01	< 0,01	< 0,03
FB (%)	35,11	26,95	19,84	18,52	16,17	1,170	< 0,01	< 0,01	< 0,04
FDA (%)	42,30	32,47	23,91	22,32	19,43	1,410	< 0,01	< 0,01	< 0,04
NIDA	0,46	0,63	0,69	0,69	0,75	0,071	< 0,06	< 0,07	< 0,31
PIDA	2,88	3,92	4,31	4,32	4,70	0,445	< 0,06	< 0,07	< 0,31
N-NH ₃ (%NT)	0,84	0,75	0,71	0,71	0,52	0,035	< 0,01	< 0,01	< 0,20
CHOT (%)	86,85	87,45	90,68	92,10	93,37	0,903	< 0,01	< 0,01	< 0,90
CNF (%)	20,97	43,88	58,80	61,46	71,07	1,601	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NDT (%)	58,23	65,11	71,11	72,22	74,24	0,987	< 0,01	< 0,01	< 0,04

MS=matéria seca; MO=matéria orgânica; MM=matéria mineral; EE=extrato etéreo; PB=proteína bruta; ENN=extrativos não nitrogenados; FB=fibra bruta; FDN=fibra em detergente neutro; FDA=fibra em detergente ácido; NIDA=nitrogênio indigestível em detergente ácido; PIDA=proteína indigestível em detergente ácido; N-NH₃=nitrogênio amoniacal; CHOT=carboidratos totais; CNF=carboidratos não fibrosos e NDT=nutrientes digestíveis totais.

Em relação a matéria seca das silagens, houve um aumento linear ($P < 0,01$) no teor com a adição do resíduo de feccularia, esse resultado já era esperado devido ao processo de secagem do resíduo que o deixou com alto teor de matéria seca (85,3%) e com sua alta capacidade de retenção de umidade. Desse modo, foi constatado no presente estudo que o resíduo de feccularia propiciou (até mesmo com a inclusão mínima de 10% acarretando em 31,74%MS) o teor de MS exigido para o bom desenvolvimento de bactérias lácticas na forragem a ser ensilada para obtenção de uma silagem de qualidade, pois abaixo desse nível, podem ocorrer fermentações indesejáveis causadas por bactérias do gênero *Clostridium*, as quais se desenvolvem nesses níveis baixos de matéria seca e de alta umidade (MCDONALD

et al., 1981). Observou-se comportamento linear ($P < 0,01$) crescente em relação a variável matéria orgânica e decrescente na variável matéria mineral a medida em que se aumentavam os níveis de inclusão do resíduo de feccularia, isso se deve a menor quantidade de matéria mineral presente no resíduo de feccularia em relação ao capim elefante (tabela 1), influenciando nos teores com a diminuição do capim e aumento do resíduo a cada tratamento.

Em relação a fibra em detergente neutro, observou-se menores teores nas silagens com inclusão do resíduo de feccularia, ocorrendo uma redução linear ($P < 0,01$) que pode ser explicada pelo baixo teor de FDN presente no resíduo de feccularia em relação ao capim elefante (tabela 1).

Souza et al. (2003) incluindo 34,8% de casca de café na silagem de capim elefante obtiveram porcentagem de FDN 61,74%, valor semelhante ao encontrado nesse estudo com a silagem sem inclusão. Ferrari Júnior & Lavezzo (2001) com 12% de inclusão de farelo de mandioca obtiveram porcentagem de FDN 60,37% em silagens de capim-elefante. Zanine et al. (2006) obtiveram porcentagem de FDN 43,71% incluindo 30% de farelo de trigo na silagem de capim elefante, valores semelhantes aos encontrados neste estudo com a inclusão de 10% de resíduo de feccularia de mandioca (43,56%).

A redução dos teores de fibra em detergente neutro em dietas com elevada proporção de volumosos pode favorecer o maior consumo de matéria seca e ao mesmo tempo, a possibilidade de aumentar os níveis energéticos das rações para ruminantes (VAN SOEST, 1994; SOUZA et al. 2003).

Houve redução linear ($P < 0,01$) nos teores de extrato etéreo nas silagens de capim elefante com a inclusão do resíduo de feccularia, fato este que está relacionado ao baixo teor de EE presente no resíduo (tabela 1).

Neste estudo os teores de EE variaram entre (1,91% e 0,54%), teores que se encontram dentro dos limites determinados. Segundo Jorge et al. (2008), o teor considerado crítico estabelecido de lipídios na dieta é de no máximo 6% de EE na MS, valores superiores a esse prejudicam a degradação ruminal.

Oliveira et al. (2012) em estudo sobre os efeitos do farelo de mandioca na ensilagem de capim elefante emurchecido e não emurchecido, encontrou valores de EE (1,8% e 1,3%) para capim emurchecido e não emurchecido respectivamente, e (0,46%) para farelo de mandioca, valores semelhantes ao encontrado nesse estudo (1,91% e 0,54%) para capim elefante e resíduo de feccularia de mandioca, respectivamente.

Os teores de PB variaram entre 6,82% e 3,7%, não apresentando dados significativos ($P < 0,15$), porém, houve comportamento linear ($L < 0,03$) decrescente ao incluir o resíduo de

fecularia de mandioca na silagem de capim elefante em decorrência dos baixos teores de PB nesse resíduo (tabela 1), contudo, com exceção ao tratamento com 10% de inclusão que não gerou perdas de PB e apresentou o maior teor de todos os tratamentos (31,74%). Fato que pode ser explicado devido a esse tratamento supostamente ter propiciado adequado ambiente e padrão de fermentação diminuindo perdas de nutrientes atingindo teor de matéria seca nos níveis ideais (28 a 35%), o que não aconteceu com o tratamento controle que não apresentou o teor de matéria seca adequado (23,90%) possibilitando perdas de PB.

Pinho et al. (2008) ao incluir 12% de farelo de mandioca na matéria natural em silagens de capim elefante verificaram teores de PB de 5,9% e 6,1% no capim elefante sem emurhecimento e pré emurhecido respectivamente. Menegoti (2016) em estudo acrescentando coproduto do processamento industrial do tomate em silagens de capim elefante relatou teor de 5,01% ao incluir 30% do coproduto, valor semelhante ao encontrado neste estudo ao incluir 20% do resíduo de fecularia (5,17%). Sá et al. (2007) adicionando 20% do subproduto do processamento da manga verificou 6,28% PB, nesta pesquisa, a inclusão de resíduo de fecularia elevou o teor de PB de 5,68% na silagem sem inclusão para 6,82% na silagem com inclusão de 10%.

A respeito dos ENN, foi constatado um incremento linear ($P < 0,01$) a medida em que se aumentavam os níveis de inclusão do resíduo de fecularia obtendo menor teor 51,75% no tratamento com 0% de inclusão e maior teor 77,25% no tratamento com 40% de inclusão, segundo a literatura isso se deve ao teor de amido presente no aditivo utilizado, no caso, o resíduo de fecularia tem altos níveis de amido.

Andrade e Lavezzo (1998) em estudo adicionando aditivos na silagem de capim elefante relataram 42,78%, 50,68% e 63,87 de ENN ao incluírem 24% de matéria seca de sacarina, farelo de trigo e rolão de milho respectivamente, neste experimento, o tratamento com inclusão de 10% de resíduo de fecularia apresentou 60,50% ENN e se assemelha aos teores da silagem com inclusão de rolão de milho.

Quanto aos teores de fibra bruta, houve um comportamento linear ($P < 0,01$) decrescente, o que já era esperado devido ao baixo teor de fibra bruta presente no resíduo de fecularia (tabela 1), sendo o menor 16,17% encontrado na inclusão de 40% e maior no tratamento sem inclusão 35,11%.

Em relação a fibra em detergente ácido das silagens, apresentaram diminuição linear ($P < 0,01$) a medida em que os níveis de inclusão de resíduo de fecularia de mandioca aumentavam devido ao baixo teor desse nutriente em relação ao capim (tabela 1).

Neste experimento foram encontradas porcentagens inferiores (19,43% com 40% de resíduo de fecularia) das encontradas por Rezende et al.(2008) que verificaram 24,41% com 28% de raspa de batata e das obtidas por Souza et al. (2003), que alcançaram porcentagem de 44,12% em silagens de capim-elefante com 34,8% de casca de café. Monteiro et al. (2011) em estudo sobre a inclusão de aditivos na silagem de capim elefante obteve 38,08% e 25,36% ao incluir 10% de farelo de arroz e 10% de farelo de milho respectivamente, valores próximos aos encontrados neste estudo 32,47% e 23,91% adicionando 10% e 20% de inclusão de resíduo respectivamente. Segundo Van Soest (1994) há uma correlação negativa entre os teores de FDA e degradabilidade do alimento, havendo maior degradabilidade quando o teor de FDA for baixo. Em relação a isso, a inclusão do resíduo de fecularia de mandioca em silagens de capim elefante propiciou teores baixos de FDA melhorando assim sua degradabilidade.

Quanto ao Nitrogênio insolúvel em detergente ácido e proteína insolúvel em detergente ácido, não apresentaram diferenças estatísticas ($P < 0,06$), porém, houve um leve comportamento linear crescente ao incluir o resíduo de fecularia nas silagens. Os maiores resultados de NIDA e PIDA neste estudo foram de 0,75% e 4,70% respectivamente. Segundo Van Soest & Mason (1991) teores elevados de NIDA não são desejáveis, pois o nitrogênio que fica retido na fibra em detergente ácido não é utilizado pelos microrganismos ruminais e nem pós ruminais. Maia et al. (2015) descreveram teores de PIDA 3,65% ao adicionarem 20% de resíduo da agroindústria da acerola, teor semelhante foi encontrado neste estudo na inclusão de 10% do resíduo de fecularia.

Quanto ao nitrogênio amoniacal foi observada perda linear ($P < 0,01$) dos teores, sendo o menor valor encontrado de 0,52% para a silagem com 40% de inclusão e o maior valor 0,84% na silagem sem inclusão. Os teores baixos de N-NH₃ neste estudo podem representar redução de proteólise. McDonald (1991) observou que teores acima de 12% de N-NH₃ é indicativo de proteólise, provocando perdas de nutrientes e conseqüentemente uma baixa qualidade de silagem. De acordo com essas informações, os baixos níveis de N-NH₃ neste experimento indicaram adequado padrão de fermentação.

Os teores de carboidratos totais (CHOT) apresentaram incremento linear ($P < 0,01$) com a adição de resíduo de fecularia, sendo o maior teor 93,37% observado na silagem com 40% de inclusão, e o menor 86,85% na silagem sem inclusão. Oliveira et al. (2012) relataram que os valores de carboidratos são influenciados pelos valores de PB e EE, com isso, tendo em vista que o resíduo da fecularia de mandioca apresenta baixos níveis desses nutrientes (tabela 1), provavelmente, proporcionou resposta positiva nas inclusões do aditivo utilizado.

Com relação aos carboidratos não fibrosos, os maiores teores de 71,07% foram observados nas silagens com 40% de inclusão, e os menores valores de carboidratos não fibrosos foram verificados nas silagens com 0% de inclusão, podendo assim ser concluído que aumentando os níveis de inclusão do resíduo de fecularia na silagem também vai aumentar o teor de carboidratos não fibrosos. Segundo NRC (2001) esses teores equivalem a aproximadamente 98% da digestibilidade do alimento, e para ruminantes esses teores variam de 32 a 42% na dieta, sendo assim, a inclusão mínima de 10% do resíduo de fecularia na silagem de capim elefante já seria suficiente para atender os teores de CNF determinados para ruminantes, tendo em vista que elevou os teores de 20,97% a 43,88% da silagem com 0% de inclusão para a silagem com 10% de inclusão respectivamente.

Ribeiro et al. (2008) verificaram aumento linear ($P < 0,01$) no teor de CNF de (8,8%; 12,3%; 14,7%; 15,9% e 20,5%) da MS em silagem de capim Tanzânia com inclusão de com 0, 8, 16, 24 e 34% de farelo de trigo, respectivamente. Bureenok et al. (2011) em estudo incluindo 5% de melação na silagem de capim *Brachiaria* também observaram aumento dos níveis de carboidratos não fibrosos de 14,7 g/kg MS para 29,8 g/kg MS.

Os maiores resultados de nutrientes digestíveis totais foram observados nas silagens com 40% de inclusão do resíduo de fecularia (74,24%) e o menor nas silagens sem inclusão (58,23%), apresentando aumento linear em relação a inclusão do resíduo. Esses resultados já eram esperados devido a redução dos teores de FDN e FDA nas silagens e pelo resíduo de fecularia de mandioca ter possivelmente teores elevados de carboidratos solúveis.

Bergamaschine et al. (2006) com o uso de 10% de polpa cítrica como aditivo na silagem de capim marandu, observaram aumento de 55,58% para 59,09% de NDT. Andrade et al. (2010) incluindo farelo de mandioca em silagens de capim elefante também verificaram aumento linear do NDT com diferentes níveis deste aditivo, corroborando com os dados encontrados neste estudo.

CONCLUSÃO

A adição do resíduo de fecularia de mandioca na ensilagem do capim elefante proporcionou melhorias quantitativas nas silagens com 40% de inclusão, já que se obtiveram elevações nos teores de MS, CNF e NDT, também promoveu reduções dos componentes fibrosos além de baixos teores de N-NH₃, e por isso, se recomenda a utilização de 40% de inclusão.

**Chemical-bromatological characteristics of elephant grass silages
(*Pennisetum purpureum* schum) with different levels of inclusion of cassava
starch by-products**

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the chemical composition of elephant grass silages (*Pennisetum purpureum* schum) with different levels of inclusion of cassava starch by-products. The forage used was elephant grass and after shredding that left it with 4mm, the material was manually compacted in experimental PVC silos. The design was completely randomized with five levels of inclusion of cassava starch by-products in natural matter (0%, 10%, 20%, 30% and 40%) with four replications. The silos were opened after 49 days fermentation. The inclusion of cassava starch by-products in elephant grass silages shows linear increment ($P < 0.01$) without dry matter content (DM), which includes 10% of dry matter content (31.74%) within the range. optimal range (28 to 35%) for proper fermentation. Organic matter (OM) and mineral matter (MM) showed an inversely proportional relationship when the inclusion levels (94.45 to 97.48%) and (5.55 to 2.52%) increased from 0 to 40% of procedures, inclusion of by-product respectively. Non-nitrogenous extractives (NNE) showed linear increase, with content (77.25%) without treatment with 40% of inclusion. Nitrogen in digestible acid detergent (NIDA) and indigestible protein in acid detergent (PIDA) increased linearly ($P < 0.01$) reaching maximum levels of 0.69 and 4.70% without further treatment, respectively. Total carbohydrates (CHOT), non-fibrous carbohydrates (CNF) and total digestible nutrients (TDN) experience increasing linear behavior ($P < 0.01$) as levels increase (86.85 to 93.37%); (20.97 to 71.07%) and (58.23 to 74.24%) in the inclusions from 0 to 40%, respectively. A crude protein (CP) has no data shown ($P < 0.15$). There was a linear decrease ($P < 0.01$) in neutral detergent fiber (NDF), ether extract, crude fiber (FB), acid detergent fiber (FDA) and ammoniacal nitrogen (N-NH₃) contents with lower value in investments. with 40% inclusion (22.21%; 16.17%; 19.43% and 0.52%), respectively. It is recommended to include 10% of cassava starch by-product.

Key-words: forage conservation, chemical composition, agroindustry residue.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, I.V.O.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; VELOSO, C.M.; BONOMO, P. Perdas, características fermentativas e valor nutritivo da silagem de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2578-2588, 2010.

ANDRADE, J.B.; LAVEZZO, W. Aditivos na ensilagem do capim-elefante. I. Composição bromatológica das forragens e das respectivas silagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p.1859-1872, 1998.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Washington: AOAC,1990.

BERGAMASCHINE, A.F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W.V.; ISEPON, O.J.; CORREA, L.A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurhecida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1454-1462, 2006.

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R.; ROCHA, F. C.; SOUZA, A. L.; PEREIRA, O. G. Produção e características do efluente e composição bromatológica da silagem de capim-elefante contendo diferentes níveis de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2185-2191, 2005.

BOLSEN, K.K.; LIN, B.E.; BRENT, B.E; FEVERHERM, A.M.; URBAN, J.E.; AIMUTIS, W.R. Effect of silage additives on the microbial succession and fermentation process of alfalfa and corn silage. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.3066-3083, 1992.

BONFÁ, C. S. et al. Silagem de capim-elefante adicionada de casca de maracujá. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.67, n.3, p.801-808, 2015.

BUREENOK, S.; SUKSOMBAT, W.; KAWAMOTO, Y. Effects of the fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria (FJLB) and molasses on digestibility and rumen fermentation characteristics of ruzigrass (*Brachiaria ruziziensis*) silages. **Livestock Science**, v.138, p.266–271, 2011.

CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; FERREIRA, A. C. H. Características fermentativas e composição química de silagens de capim-elefante contendo subproduto desidratado de maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1489-1494, 2007.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; AZEVEDO, J. A. G.; FERNANDES, F. E. P.; PEREIRA, O. G. Valor nutritivo e características fermentativas de silagens de capim-elefante com adição de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1875-1881, 2007.

EVANGELISTA, A. R. et al. Produção de silagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu) com e sem emurhecimento. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 28, n. 2, p. 443449, mar./abr., 2004.

FERRARI JR., E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capimelefante (*Pennisetum purpurum* Shum) emurhecimento ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.

GUIM, A.; ANDRADE, P.; ITURRINO-SCHOCKEN, R. P.; FRANCO, G. L.; RODRIGUES, A. C.; MALHIEROS, E. B. Estabilidade aeróbica de silagens de capimelefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) emurhecido e tratado com inoculante microbiano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2176-2185, 2002.

JORGE, J. R. V.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; SILVA, R. R.; ANDRADE, R. V.; PRADO, J. M.; BUBLITZ, E. E. Lipídios em dietas para novilhos holandeses: 20 digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.4, p. 743-753, 2008.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", p.169-276, 1993.

MAIA I. S. A S.; BRAGA A. P.; GUERRA D. G. F.; JUNIOR D. M. L. Valor nutritivo de silagens de capim elefante com níveis crescentes de resíduo da agroindústria da acerola. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.9, n.2, p.190-194, 2015.

McDONALD, P. The biochemistry of silage. New York: John Wiley & Sons, 207p. 1981

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe, 1991. 340p.

MENEGOTI, J. P. Valor nutritivo da silagem de capim elefante enriquecida com coproduto do processamento industrial do tomate. Descalvado, 2016.

MERTENS D.R. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

MONTEIRO I. J. G.; ABREU J. G. A.; CABRAL L. S.; RIBEIRO M. D.; REIS R. H. P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** Maringá, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requeriment of beef cattle. 7. ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242 p

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ver. Ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC. 2001.

OLIVEIRA A. C.; GARCIA R.; PIRES A. J. V.; OLIVEIRA H. C.; ALMEIDA V. V. S.; VELOSO C. M.; ROCHA N. A. L.; OLIVEIRA U. L. C. Farelo de mandioca na ensilagem de capim-elefante: fracionamento decarboidratos e proteínas e características fermentativas. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.4, p.1020-1031 out./dez., 2012.

PINHO, B. D.; PIRES A. J. V.; RIBEIRO L. S. O.; CARVALHO G. G. P. Ensilagem de capim-elefante com farelo de mandioca. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.9, n.4, p. 641-651, out/dez, 2008.

REZENDE, A. V.; RODRIGUES, R.; BARCELOS, A. F.; CASALI, A. O.; VALERIANO, A. R.; MEDEIROS, L. T. Qualidade bromatológica das silagens de capim-elefante aditivadas com raspa de batata. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 2, p. 604-610, 2008.

RIBEIRO, R.D.X.; OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; FARIA, E.F.S.; GARCEZ NETO, A.F.; SILVA, T.M.; BORJA, M.S.; CARDOSO NETO, B.M. Capim�anzânia ensilado com níveis de farelo de trigo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p.631-640, 2008.

RODRIGUES, P. H. M.; BORGATTI, L. M. O.; GOMES, R. W.; PASSINI, R.; MEYER, P. M. Adição de níveis crescentes de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e o valor nutritivo da silagem de capim elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1138-1145, 2005.

SÁ C. R. L.; NEIVA J. N. M.; GONÇALVES J. S.; CAVALCANTE M. A. B.; LÔBO R. N. B. Composição bromatológica e características fermentativas de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes de adição do subproduto da Manga (*Mangifera indica* L.) **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.199-203, 2007.

SNIFFEN C.J.; O'CONNOR J.D.; 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, p. 3562-3577, 1992.

SOUZA, A.L.; BERNADINO, F.S.; GARCIA, R. et al. Valor nutritivo de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Shum) com diferentes níveis de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.828-833, 2003.

TEIXEIRA, F. A.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; NASCIMENTO, P. V. N. Perdas na ensilagem de capim-elefante aditivado com farelo de cacau e cana-de-açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 227-233, 2008.

TEIXEIRA, J. C; TEIXEIRA LÚCIA DE F. A. C. Do alimento ao leite: entenda a função ruminal. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. v.1, 72 p

VALENTE, T.N.P. Utilização de resíduos de frutas na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 15, Ed. 162, Art. 1099, 2011.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminants. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p

VAN SOEST, P.J.; MASON, V.C. The influence of Mallard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.32, n.1/3, p.45-53, 1991.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; OLIVEIRA, J. S.; ALMEIDA, J. C. C.; PEREIRA, O. G. Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 209, p. 75-84, 2006.

ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
CONSELHO SUPERIOR DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO

RESOLUÇÃO Nº 187 DE 23 DE FEVEREIRO DE 2017.

Aprova o Guia de Normalização da Produção Científica da Universidade Federal do Oeste do Pará.

A REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ, no uso de suas atribuições conferidas pelo decreto Presidencial de 28 de março de 2014 publicada no Diário Oficial da União de 31 de março de 2014, seção 2, pag. 1; e consoante às disposições legais e estatutárias vigentes, em conformidade com os autos do Processo nº 23204.003971/2015-13, proveniente da Biblioteca e em cumprimento à decisão do Egrégio Conselho Superior de Ensino Pesquisa e Extensão (Consepe), na 5ª Reunião Ordinária realizada no dia 10 e 17 de Novembro de 2016, promulga a seguinte:

RESOLUÇÃO

Art. 1º. Fica aprovado o Guia de Normalização da Produção Científica da Universidade Federal do Oeste do Pará, conforme anexo.

Art. 2º. Esta Resolução entrará em vigor na data da sua publicação.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Raimunda Nonata Monteiro', written over a printed name.

RAIMUNDA NONATA MONTEIRO

Presidente do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

APÊNDICE M – MODELO DE ARTIGO CIENTÍFICO

Escreva aqui o título do artigo: subtítulo (observar as regras da língua portuguesa para o uso de maiúsculas no início das palavras)³

Nome completo do autor⁴

RESUMO

Objetivo: Escreva aqui o objetivo. Métodos: Escreva aqui os métodos. Resultados: Escreva aqui os resultados. Conclusões: Escreva aqui as conclusões.

Palavras-chave: Escreva. Aqui. As palavras-chave. Escreva. Aqui. As palavras-chave.

1. INTRODUÇÃO

Parte inicial do artigo, onde devem constar a delimitação do assunto tratado, os objetivos da pesquisa e outros elementos necessários para situar o tema do artigo.

1.1.

1.1.1.

1.1.1.1.

1.1.1.1.1.

1.2.

2. DESENVOLVIMENTO

³ Trabalho apresentado à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) como requisito para obtenção do título de ... em... Local e data de defesa: Santarém, 31 de março de 2015

⁴ Graduando em ... pela UFOPA. E-mail: ...@ufopa.edu.br. Orientação neste trabalho de ...[Fonte 10]

Parte principal do artigo, que contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto tratado. Compreende a revisão da literatura, metodologia e exposição da pesquisa. Divide-se em seções e subseções, que variam em função da abordagem do tema e do método.

2.1.

...

3. CONCLUSÃO

Parte final do artigo, na qual se apresentam as conclusões correspondentes aos objetivos e hipóteses.

3.1.

...

Write here the title of your paper: subtitle

ABSTRACT

Objective: Write here your objective. Methods: Write here your methods. Results: Write here your results. Conclusions: Write here your conclusions.

Keywords: Write. Here. Your keywords. Write. Here. Your keywords.

REFERÊNCIAS

Ver seção 4 (Referências) do “Guia de normalização da produção científica da UFOPA”.