

Universidade do Estado do Pará
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado



Jeferson Stiver Oliveira de Castro

**Silagem ácida de resíduos de filetagem de duas
espécies de peixes amazônicos para utilização
em ração animal**

Belém
2016

Jeferson Stiver Oliveira de Castro

Silagem ácida de resíduos de filetagem de duas espécies de peixes amazônicos para utilização em ração animal

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará.

Orientadora: Profa. Dra. Suezilde Conceição Amaral Ribeiro.

Belém
2016

Jeferson Stiver Oliveira de Castro

Silagem ácida de resíduos de filetagem de duas espécies de peixes amazônicos para utilização em ração animal

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

Universidade do Estado do Pará.

Orientador: Prof. Dra. Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro.

Data da aprovação: ___/___/___

Banca Examinadora

_____ - Orientadora

Profª. Suezilde Conceição Amaral Ribeiro.
Doutora em Engenharia de Alimentos
Universidade do Estado do Pará

_____ - 1º Examinador

Prof. Monica Cristina de Moraes Silva Bonfim
Doutora em Biologia
Instituto Evandro Chagas

_____ - 2º Examinador

Profª. Altem Nascimento Pontes
Doutora em Ciências Físicas
Universidade do Estado do Pará

_____ - 3º Examinador

Prof. Manoel Tavares de Paula
Doutor em Agroecossistemas da Amazônia
Universidade do Estado do Pará

_____ - Suplente

Profª. Ana Cláudia Caldeira Tavares Martins
Doutora em Botânica
Universidade do Estado do Pará

Aos meus queridos pais, Francisco e Ruth, pelo amor incondicional e incentivo durante essa árdua jornada, bem como em todas as etapas de minha formação pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado do Pará, em particular, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), pela oportunidade do ensino em nível de mestrado.

À Capes pelo auxílio financeiro concedido.

À minha professora, Dra. Suezilde Conceição Amaral Ribeiro, pelas orientações e contribuições durante as etapas dessa dissertação.

Aos demais docentes do PPGCA, pelo compartilhamento de experiências e conhecimentos durante o referido curso e ao corpo técnico do programa pelo auxílio prestado em todas as minhas demandas solicitadas.

À minha esposa, Cinthia, e meu amado filho Victor Gabriel.

Aos colegas de turma, em especial, aos meus amigos, pelo incentivo e companheirismo nas diversas e adversas situações.

Aos meus pais, Francisco e Ruth, pelo amor a mim dedicado, apoio incondicional e constantes orações.

À minha querida irmã, Barbara Dickson, que me ajuda demais com os abstracts.

Às técnicas do Laboratório de Alimentos do CCNT - UEPA, Taty e Illana, que sempre estiveram disponíveis a ajudar.

Às bibliotecárias, Flaura e Selma do CCNT, que incondicionalmente ajudaram nas pesquisas das literaturas desejadas.

Às secretárias do mestrado, Mircéa e Lionete, pela eficiência no trabalho realizado.

Grato, sobretudo, a Deus, pela sabedoria, fortaleza e proteção durante essa jornada, principalmente, nos momentos mais difíceis.

“Se deres um peixe a um homem, ele alimentar-se-á uma vez; se o ensinares a pescar, alimentar-se-á durante toda a vida”.

Kuan-Tsu

RESUMO

A silagem de subprodutos pesqueiros se apresenta como uma solução viável para diminuição dos resíduos produzidos pela indústria de processamento de pescado, bem como dos impactos ambientais negativos provocados pelo descarte inadequado destes materiais. O objetivo do trabalho foi processar e caracterizar silagem ácida a partir de resíduos de duas espécies de peixes amazônicos: dourada e piramutaba, oriundos da pesca artesanal e industrial, respectivamente, e avaliar a qualidade através do pH, temperatura e composição centesimal. As análises químicas de proteína bruta, lipídios, umidade e cinzas das silagens úmidas e das farinhas desengorduradas foram realizadas em quatro tempos de armazenamento: após a adição do ácido (T0), no sétimo dia de silagem (T7), no décimo quinto dia (T15) e, por fim, no vigésimo dia (T20). Os resultados foram submetidos à ANOVA e ao teste de comparação de Tukey ($\alpha = 0,05$). Nos 20 dias de experimento, a temperatura das silagens variou entre 25 e 28°C. No 5º dia, o pH estabilizou em 4,3 para as duas silagens. Os teores de umidade, proteínas e lipídios das silagens úmidas de dourada e piramutaba diferiram estatisticamente com relação ao tempo de armazenamento. O ensilado úmido de dourada, no 7º dia, apresentou a maior média de proteína (13,10%), e para piramutaba, no 15º dia, com valor de 12,86%. Os tempos de silagem T7 e T15 se mostraram os melhores para a produção da farinha. As farinhas desengorduradas de dourada e piramutaba apresentaram valores proteicos de 66,78% e 66,64%, respectivamente. O resultado da composição centesimal das duas farinhas desengorduradas classifica-as como de 1ª qualidade, mostrando-se favoráveis para o uso em alimentação animal, devido ao ótimo nível de proteína e baixos valores de umidade e lipídios.

PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente, Ensilado proteico, Aproveitamento de subprodutos.

ABSTRACT

Silage of fish by-products presents itself as a viable solution to decrease the waste produced by the fish processing industry and the reduction of negative environmental impacts caused by improper disposal of these materials. The objective was to process and characterize acid silage from waste of two species of Amazonian fish: dourada and piramutaba, coming from artisanal and industrial fisheries, respectively, and assess the quality through the pH, temperature and chemical composition. As acidifying agent was added acetic acid 17%. In this work was realized the chemical analysis of crude protein, lipids, moisture and ash storage of wet silage and defatted meal in four moments: after adding the acid (T0), on the seventh day of silage (T7), the tenthfifth day (T15) and finally on the twentieth day (T20). The results were submitted to ANOVA (analysis of variance) and tukey's comparison test ($\alpha = 0,05$). In the twenty days of the experiment, the temperature of the silage varies between 25 and 28°C. On the fifth day the pH stabilizes at 4.3 for the two silages. . The moisture, proteins and lipids from the dourada and piramutaba wet silage differed significantly with respect to storage time. The wet dourada ensiled showed is 13,10% of average protein content and piramutaba is 12,86%. The times T7 and T15 silage proved the best for the production of flour. The defatted flour dourada and piramutaba protein showed values of 66.78% and 66.64%, respectively. The result of the chemical composition of the two defatted flours classifies them as of 1st quality, being favorable for use in feed, due to the optimal level of protein and low humidity values and lipids.

KEYWORDS: Environment, Ensiled protein, Use of byproducts.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Temperatura e pH das silagens ácidas de resíduos de dourada e piramutaba com o tempo de armazenamento.	17
Tabela 2	Caracterização físico-química das silagens ácidas úmidas de dourada e piramutaba em função do tempo de armazenamento.	18
Tabela 3	Caracterização físico-química da farinha desengordurada obtida por silagem ácida dos resíduos de dourada e piramutaba.	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Obtenção da farinha desengordurada de silagem ácida de resíduos de pescados amazônicos.	16
----------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	12
2	REFERÊNCIAS (INTRODUÇÃO GERAL)	13
3	ARTIGO 1 – SILAGEM ÁCIDA DE RESÍDUOS DE FILETAGEM DE DUAS ESPÉCIES DE PEIXES AMAZÔNICOS PARA UTILIZAÇÃO EM RAÇÃO ANIMAL	14
	Resumo	14
	Abstract	15
	Introdução	15
	Material e métodos	17
	Resultados e Discussão	18
	Conclusão	23
	Referências	23
	ANEXO A – Normas para publicação da Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	27

1. INTRODUÇÃO GERAL

Nas últimas cinco décadas a produção mundial de pescado cresceu constantemente. Neste período o fornecimento de peixe no mundo aumentou a uma taxa média anual de 3,2%, ultrapassando o crescimento global da população de 1,6%. Em 1960, o consumo mundial médio *per capita* de peixe era de 9,9 kg, em 2012 passou para 19,2 kg (FAO, 2014).

Em 2011, a pesca extrativa brasileira atingiu o volume de 800 mil toneladas e a produção aquícola 628 mil toneladas, o que representa um volume total de 1,4 milhão de toneladas de pescados por ano, segundo o Ministério da Pesca e da Aquicultura (MPA). No mesmo ano, a produção pesqueira de peixes continentais foi de 243.820,7 t, representando 97,7% do total capturado. Entre as espécies que apresentaram os maiores volumes de desembarque, a espécie piramutaba está em segundo lugar com 24.789,3 t e a espécie dourada em quarto com 14.486,1 t, evidenciando a importância dessas espécies para a economia do País, assim como no contexto social pelo envolvimento dos pescadores de comunidades ribeirinhas da região amazônica, além de atravessadores, comerciantes e consumidores do mercado interno e externo (BRASIL, 2012).

Segundo o SEBRAE (2011), a tendência de crescimento da produção de pescado no Brasil, confirmada pelo maior volume não somente das partes comestíveis destes animais à disposição dos consumidores, mas também pelo aumento dos resíduos, cria a necessidade de uma destinação final, no mínimo, ambientalmente correta, para as partes não aproveitadas comercialmente.

Uma das alternativas para esse aproveitamento de resíduos é a silagem do pescado. Esse processo é uma técnica antiga, que foi adaptada a partir dos métodos de preservação de forrageiras com ácido sulfúrico e clorídrico, muito difundida nos países nórdicos. A silagem ácida de pescado é um produto liquefeito resultante de peixe inteiro, ou que esteja impróprio para consumo, ou de resíduos de beneficiamento (cabeça, vísceras, escamas, nadadeiras e etc) que se preserva pela redução do pH por meio da adição de ácidos orgânicos e/ou inorgânicos (BORGHESI & HISANO, 2011). Este produto pode ser incorporado em rações como fonte de proteína, sendo de grande importância na utilização para formulação de rações destinadas aos animais domésticos, e viáveis em dietas extrusadas ou peletizadas de animais aquáticos (OLIVEIRA et al., 2013).

2. REFERÊNCIAS (INTRODUÇÃO GERAL)

BORGHESI, R.; HISANO, H. Elaboração de silagem Ácida de Vísceras de Surubim (*Pseudoblastystoma* sp.). Circular Técnica 18 documento eletrônico. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE**. Dourados – Mato Grosso do Sul, 2011.

BRASIL. 2012. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2010-2011. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/files/docs/Boletim_MPA_2011_pub.pdf. Acesso em 3 de jan de 2016.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm> . Acessado em 20 de Dezembro de 2014.

OLIVEIRA, A. L. T. de.; SALES, R. de O.; FREITAS, J. B. S.; LOPES, J. E. L. Alternativa sustentável para descarte de resíduos de pescado em Fortaleza. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n1, p. 1-8, 2013.

SEBRAE. Viabilidade Econômica e Financeira do Reaproveitamento do Resíduo do Pescado no Espírito Santo. Espírito Santo: SEBRAE, 2011. Disponível em: [http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/F9607813844ADE51832578BF005FDE21/\\$File/Projeto%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20res%C3%ADuo%20pescado%20E.S%202011.pdf](http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/F9607813844ADE51832578BF005FDE21/$File/Projeto%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20res%C3%ADuo%20pescado%20E.S%202011.pdf). Acessado em : 27/ 12/ 2015.

3. ARTIGO

Silagem ácida de resíduos de filetagem de duas espécies de peixes amazônicos para utilização em ração animal

Acid Silage of filleting Residue Two Fish Species Amazon for Use in Animal Feed

*Jeferson Stiver Oliveira de Castro - Pós-Graduando do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais - Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Belém – PA.

Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro - Professora e Pesquisadora do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais - Universidade do Estado do Pará.

Manoel Tavares de Paula - Professor e Pesquisador do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais - Universidade do Estado do Pará.

* jestolca32@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi processar e caracterizar silagem ácida a partir de resíduos de duas espécies de peixes amazônicos: dourada e piramutaba, oriundos da pesca artesanal e industrial, respectivamente, e avaliar a qualidade através do pH, temperatura e composição centesimal. As análises químicas de proteína bruta, lipídios, umidade e cinzas das silagens úmidas e das farinhas desengorduradas foram realizadas em quatro tempos de armazenamento: após a adição do ácido (T0), no sétimo dia de silagem (T7), no décimo quinto dia (T15) e, por fim, no vigésimo dia (T20). Os resultados foram submetidos à ANOVA e ao teste de comparação de Tukey ($\alpha = 0,05$). Nos 20 dias de experimento, a temperatura das silagens variou entre 25 e 28°C. No 7º dia, o pH estabilizou em 4,3 para as duas silagens. Os teores de umidade, proteínas e lipídios das silagens úmidas de dourada e piramutaba diferiram estatisticamente com relação ao tempo de armazenamento. O ensilado úmido de dourada, no 7º dia, apresentou a maior média de proteína (13,10%), e para piramutaba, no 15º dia, com valor de 12,86%. Os tempos de silagem T7 e T15 se mostraram os melhores para a produção da farinha. As farinhas desengorduradas de dourada e piramutaba apresentaram valores proteicos de 66,78% e 66,64%, respectivamente. O resultado da composição centesimal das duas farinhas desengorduradas classifica-as como de 1ª qualidade, mostrando-se favoráveis para o uso em alimentação animal, devido ao ótimo nível de proteína e baixos valores de umidade e lipídios.

Palavras-chave: Meio Ambiente, ensilado proteico, aproveitamento de subprodutos.

ABSTRACT

The objective was to process and characterize acid silage from waste of two species of Amazonian fish: dourada and piramutaba, coming from artisanal and industrial fisheries, respectively, and assess the quality through the pH, temperature and chemical composition. The chemical analysis of crude protein, lipids, moisture and ash storage of wet silage and defatted meal in four moments: after adding the acid (T0), on the seventh day of silage (T7), the tenth fifth day (T15) and finally on the twentieth day (T20). The results were submitted to ANOVA (analysis of variance) and tukey's comparison test ($\alpha = 0,05$). In the twenty days of the experiment, the temperature of the silage varies between 25 and 28°C. On the seventh day the pH stabilizes at 4.3 for the two silages. . The moisture, proteins and lipids from the dourada and piramutaba wet silage differed significantly with respect to storage time. The wet dourada ensiled showed is 13.10% of average protein content and piramutaba is 12.86%. The times T7 and T15 silage proved the best for the production of flour. The defatted flour dourada and piramutaba protein showed values of 66.78% and 66.64%, respectively. . The result of the chemical composition of the two defatted flours classifies them as of 1st quality, being favorable for use in feed, due to the optimal level of protein and low humidity values and lipids.

Keywords: Environment, Ensiled protein, Use of byproducts.

INTRODUÇÃO

Em 2011, a produção pesqueira de peixes continentais foi de 243.820,7 t, representando 97,7% do total capturado. Entre as espécies que apresentaram os maiores volumes de desembarque em 2011 a espécie piramutaba está em segundo lugar com 24.789,3 t e a espécie dourada em quarto com 14.486,1 t (Brasil, 2011), evidenciando a importância dessas espécies para a economia do País, assim como no contexto social pelo envolvimento dos pescadores de comunidades ribeirinhas da região amazônica, além de atravessadores, comerciantes e consumidores do mercado interno e externo.

A indústria, para atender todo esse mercado, realiza uma atividade pesqueira intensiva que compromete o meio ambiente, desde a captura de espécimes abaixo do tamanho mínimo para industrialização e descarte daqueles que não têm valor comercial, até o processamento como filetagem, o que gera de 60 a 70% de resíduos, que geralmente não são aproveitados, tornando-se um problema ambiental (Ramos e Santos, 2011).

O descarte inadequado dos resíduos de pescado pode elevar a concentração de matéria orgânica nitrogenada em águas superficiais e subterrâneas, induzindo o processo chamado

nitrificação, que é a oxidação promovida por micro-organismos na formação inicial de Amônio (NH_4^+), depois, Nitrito (NO_2^-) e, por fim, Nitrato (NO_3^-). A água potável contaminada com nitrato representa sério risco à saúde humana, resultando em doenças como diarreia, dores abdominais, aborto espontâneo, alterações no sistema imunológico e metahemoglobinemia (Song et al., 2012).

No solo, os resíduos orgânicos de pescado sofrem decomposição, atividade de quebra de substâncias orgânicas particuladas em materiais solúveis absorvidos pelas células microbianas. O aumento da matéria orgânica altera as características biológicas do solo, por se tratar de fonte de carbono, energia e nutrientes para os micro-organismos. A decomposição desses resíduos orgânicos produz um líquido poluidor e fétido com alta carga orgânica, denominado chorume. A concentração deste contaminante varia com a característica química dos resíduos e com as condições ambientais de umidade, temperatura e pH do meio (Barros et al., 2015).

O aproveitamento do subproduto produzido pela agroindústria de pescado se justifica pelo valor nutricional e o potencial econômico que esse material apresenta. Os resíduos de pescado constituem-se de proteínas com alto grau de hidrólise, apresentando maior digestibilidade em relação às proteínas musculares dos mamíferos e perfil de aminoácidos balanceados. Os lipídios presentes são originados de ácidos graxos saturados, mono e poli-insaturados, além de ser rica fonte de energia. Também, fazem parte da constituição química dos resíduos pesqueiros micronutrientes essenciais, como Selênio, Zinco, Ferro, Fósforo, Cálcio, Potássio e vitaminas lipossolúveis A e D. Economicamente, existe a possibilidade de converter esses resíduos em produtos com valor agregado, diminuindo o custo de produção industrial e ao mesmo tempo reduzindo os problemas ambientais gerados pelo descarte inadequado (Hemung e Chin, 2013; Tahergorabi et al., 2013).

Na piscicultura intensiva, as rações representam cerca 70% dos custos de toda produção. A adequada nutrição é fundamental para otimizar o ganho de peso e a saúde dos peixes criados em cativeiros (Santos et al., 2015). Alguns alimentos se mostram bons substituintes à ração animal, pois não interferem no desempenho dos peixes criados em cativeiro ao mesmo tempo em que reduzem o custo de produção.

O objetivo deste trabalho foi processar e caracterizar silagem ácida de resíduos de duas espécies de pescados amazônicos em quatro tempos de armazenamento, com vista à utilização em alimentação animal.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração e caracterização da silagem ácida foram utilizados resíduos de filetagem da piramutaba (*Branchyplatystoma vaillantii* - Valenciennes, 1840), doados por (Outeiro Indústria e Comercio de Pescados Ltda - Brasil), localizada na Ilha de Outeiro, próximo ao Distrito de Icoaraci, Belém, Estado do Pará e de dourada (*Brachyplathystoma rousseauxii* - Castelnau - 1855), doado por um beneficiador artesanal de filé de peixe de uma feira em Belém do Pará.

Os resíduos foram embalados em sacos plásticos de polietileno e armazenados em caixa térmica com camadas de gelo triturados e foram levados ao Laboratório de Alimento do Centro de Ciência da Natureza e Tecnologia (CCNT) da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

O material residual foi cortado em pedaços menores e lavado para moagem, passando por duas vezes em moedor de carne industrial bivolt marca CAF modelo 05, para obtenção de uma massa homogênea. A massa moída foi colocada em dois baldes de polietileno, em que cada um correspondia a um ensaio. Acrescentou-se em todos os ensaios 0,1% de sorbato de potássio usado como antifúngico e 0,1% de ácido cítrico como antioxidante (Ribeiro et al., 2015).

O ácido acético glacial P.A foi usado como agente acidificante. Para definir a melhor concentração de ácido acético a ser utilizadas nas duas silagens, foram realizados experimentos preliminares que consideraram duas diferentes porcentagens de ácido, a 10% e 17% em volume (mL) de ácido por massa homogênea de resíduo de pescado (Ribeiro et al., 2014). Constatou-se que a concentração a 17% (v/p) de ácido acético para as silagens de dourada e piramutaba apresentou melhor resultado, pois regulou o pH durante os 20 dias de experimento em valores iguais ou menores que 4,5.

A silagem ácida foi mantida à temperatura ambiente, com revolvimento diário durante. O revolvimento do material visou garantir a qualidade das silagens e facilitar alguns processos bioquímicos. O pH e a temperatura foram medidos diariamente.

No 7º dia, as farinhas desengorduradas de dourada e piramutaba foram produzidas a partir da secagem em estufa à 70°C por 36 h das farinhas de silagem (Guilherme et al., 2007). O óleo foi extraído através do método de extração a frio Bligh Dyer (1959), obtendo-se a farinha desengordurada das silagens e os óleos brutos.

As análises físico-químicas (umidade, cinzas, proteínas e lipídios) das silagens úmidas e da farinha de silagem desengordurada, seguiram as metodologias recomendadas por Instituto Adolfo Lutz (1985).

Todas as análises foram executadas em triplicata considerando quatro tempos de silagem: após a adição do ácido acético (T0), no sétimo dia de silagem (T7), no décimo quinto dia (T15) e por fim no vigésimo dia (T20).

A normalidade dos dados para as silagens e as farinhas desengorduradas ($p > 0,05$) foi constatada através do teste de Shapiro-Wilk. Os resultados das médias aritméticas da composição química das duas silagens nos quatro tempos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação múltipla de Tukey, com nível de confiança de 95% ($\alpha = 0,05$). Utilizou-se o Software ESTAT 2.0 para o tratamento dos dados. O cálculo das médias e desvios padrões dos resultados foi realizado através do software EXCEL 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a adição do ácido acético glacial (17%v/p) nas duas silagens experimentais, ocorreu no 1º dia diminuição de pH (Tab.1). Para a dourada, os valores variaram de 4,1 a 4,5. Para a piramutaba, o menor valor (4,0) foi verificado no primeiro dia e o maior (4,4) no quarto dia. Todos os valores se mantiveram igual ou abaixo de 4,5, garantindo a qualidade das silagens. A acidez das silagens impediu a proliferação de bactérias causadoras da decomposição anaeróbica de proteínas presentes no material (Carvalho et al., 2006).

Tabela 1. Temperatura e pH das silagens ácidas de resíduos de dourada e piramutaba com o tempo de armazenamento.

Período Experimental	dourada		piramutaba	
	T(°C)	pH	T(°C)	pH
T0	25,5	4,0	25,5	3,9
T7	27,5	4,3	27,5	4,3
T15	27,5	4,3	27,5	4,3
T20	26,5	4,3	27,5	4,3

Benites e Sousa-Soares (2010) caracterizaram silagem de resíduo de pescada (*Cynoscion guatacupa*), com adição de ácido acético (10% v/p). Os resultados mostraram pH de 3,9. Entretanto, no presente estudo, o pH das silagens da dourada e piramutaba não diminuiu para níveis recomendáveis ($pH < 4,5$) ao utilizar 10% de ácido acético. Necessitou-se adicionar 17% de ácido acético P.A para manter o pH das silagens abaixo de 4,5.

Em experimento de avaliação microscópica da silagem ácida de tilápia do nilo e utilizando ácido acético como acidificante, Boscolo et al. (2010) perceberam aumento linear

de pH com estabilização em 4,74, no 75º dia. Este valor está acima do sugerido pelos autores como sendo o pH limite (4,5) para evitar a ação de microorganismos capazes de degradar a silagem. Porém, os autores realizaram análises microscópicas da silagem e os resultados evidenciaram ausência de *Salmonella*, coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*.

Vasconcelos et al. (2011) investigaram a composição química da silagem de resíduos de tilápia do nilo, com ácido acético glacial durante 34 dias. Obtiveram valores de pH entre 4,03 e 4,24, sendo os mais altos observados nos primeiros dias com posterior diminuição até a estabilização. A mesma dinâmica foi verificada para as silagens das duas espécies investigadas neste estudo. O pH das silagens aumentou nos primeiros 6 dias. A partir do 7º dia ocorreu a diminuição acompanhada da estabilização em 4,3, tanto para silagem da dourada quanto da piramutaba.

Durante o período experimental, a temperatura no ensilado de dourada variou entre 25,5 e 28,0°C, e na silagem da piramutaba entre 25,0 e 28,0°C. Em trabalho realizado por Nascimento et al. (2014), constatou-se para silagem ácida de peixe com ácido acético glacial, variação de temperatura entre 28,10 e 30,22°C. Disney et al. (1977) afirmam que a temperatura próxima a 30°C favorece a hidrólise proteica e cerca de 70% do nitrogênio presente no material ensilado sofre solubilização.

A caracterização físico-química da silagem ácida úmida de dourada e piramutaba em função do tempo de armazenamento estão apresentadas na Tab. 2. Os resultados estatísticos mostraram diferenças significativas nos teores de umidade, lipídios e proteínas das silagens em relação ao tempo de armazenamento para cada espécie e entre as duas espécies analisadas.

O valor médio de umidade para a silagem úmida de dourada foi de 76,05% e para silagem de piramutaba 74,32%. Boscolo et al., (2010) realizando silagem ácida de tilápia do nilo, encontraram valores para umidade no 7º, 91º e 201º dias de 67,42%, 70,73% e 72,98%, respectivamente.

Tabela 2. Caracterização físico-química das silagens ácidas úmidas de dourada e piramutaba em função do tempo de armazenamento.

Espécies/Tempo (dias)	Composição Físico-química*,**,***				
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)	
Dourada	T0	76,41 ± 0,11Aa	3,73 ± 0,09Aa	12,66 ± 0,08Ab	6,79 ± 0,10Ba
	T7	75,69 ± 0,16Ab	3,95 ± 0,06Aa	13,10 ± 0,10Aa	6,85 ± 0,06Ba
	T15	75,78 ± 0,11Ab	3,98 ± 0,05Aa	12,90 ± 0,01Aa	6,94 ± 0,08Ba
	T20	76,34 ± 0,07Aa	4,15 ± 0,00Aa	12,23 ± 0,13Bc	6,91 ± 0,15Ba
Média Total	76,05 ± 0,11A	3,95 ± 0,05A	12,72 ± 0,08A	6,87 ± 0,09B	
Piramutaba	T0	75,03 ± 0,13Ba	3,34 ± 0,04Aa	12,46 ± 0,13Bb	8,57 ± 0,11Ac
	T7	74,02 ± 0,15Bc	3,55 ± 0,10Aa	12,72 ± 0,08Ba	9,13 ± 0,16Aab
	T15	73,66 ± 0,09Bd	3,67 ± 0,08Aa	12,86 ± 0,04Aa	9,53 ± 0,02Aa
	T20	74,56 ± 0,08Bb	3,77 ± 0,03Aa	12,47 ± 0,05Ab	8,98 ± 0,04Abc
Média Total	74,32 ± 0,11B	3,58 ± 0,06B	12,63 ± 0,07B	9,05 ± 0,08A	

*Para tempos iguais de diferentes espécies, valores seguidos pela mesma letra maiúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** Para cada espécie, valores seguidos pela mesma letra minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*** Média total seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a silagem de dourada, identificou-se o menor valor de umidade (75,69%) no 7º dia e para o ensilado de piramutaba, o menor teor (73,66%) foi encontrado no 15º dia de armazenamento. Quanto maior o teor de umidade nas silagens, maiores os valores de umidade nas farinhas de silagem, fato que gera maior possibilidade de deterioração da farinha por micro-organismos.

Observou-se diferença estatística na média total dos valores de cinzas para as duas silagens (Tab. 2). Não foi identificada relação entre as médias das porcentagens de cinzas e o tempo de ensilamento dos resíduos. A maior média total de cinzas foi verificada na silagem da dourada, 3,95%. Ocorreu aumento nos teores de cinzas nas duas silagens ao longo do período experimental. No 20º dia, os valores de cinzas foram os maiores: dourada 4,15%, piramutaba 3,77%. Da mesma forma, Vasconcelos et al. (2011) observaram aumento no teor de cinzas entre o 1º e 34º dia, de 6,60% para 8,67% em silagem ácida de tilápia com 6% de ácido acético glacial. Em contrapartida, Carmo et al. (2008) encontraram decréscimo nos valores de cinzas de 15,0 a 13,03% entre o 1º e 28º dia para silagem ácida de tilápia ao adicionar 5% v/p de ácido acético. Além da composição diferenciada das espécies, uma maior

solubilização dos minerais pode ter ocorrido pela influência de maior porcentagem de ácido acético utilizado na produção das silagens (Ribeiro et al., 2015).

A determinação de cinzas fornece um indicador de riqueza de elementos minerais nas silagens. Por meio do aquecimento em temperatura elevada, todas as substâncias decompostas pelo calor volatilizam e a matéria orgânica se transforma em CO₂ e H₂O. Essa fração mineral, obtida de produtos animais, como no caso da silagem de peixe, apresenta bom valor nutritivo. Portanto, quanto maior o teor de cinzas, maior a qualidade nutricional da silagem, ou seja, mais adequada para utilização como ingrediente em alimentação animal.

A análise estatística mostrou diferença significativa ($p < 0,05$) nas médias dos teores lipídicos, considerando o mesmo tempo, nas silagens das duas espécies investigadas. Apenas para a silagem da piramutaba foi identificada influência dos diferentes momentos analisados nos valores obtidos, com menor porcentagem (8,57%) observada no T0. A média total do teor de lipídios na ensilagem úmida da dourada (6,85%) foi bem menor que o da piramutaba (9,05%).

A composição da fração lipídica da silagem é semelhante à matéria-prima original. Esta fração apresenta excelente qualidade nutricional, devido à presença de ácidos graxos mono e poli-insaturados. Entretanto, segundo Nelson e Cox (2008), a oxidação dos lipídios pode formar peróxido, que acabam se complexando com as proteínas, através de ligações físicas e covalentes. Estas ligações entre produtos oxidados e proteínas podem destruir aminoácidos como triptofano, oxidar a metionina e ligar a lisina a outros compostos, tornando estes aminoácidos indisponíveis, ou seja, alterando a qualidade nutricional e a estabilidade da silagem.

Considerando os teores de proteínas presentes nas silagens úmidas das espécies de peixes amazônicos estudados, verificou-se diferença estatística nas médias aritméticas calculadas em relação ao tempo para as duas silagens. A maior média para o ensilado úmido de dourada foi obtida no 5º dia com valor de 13,10%, e para a piramutaba, no 15º dia, com 12,86%. (Tab. 2). Junior et al. (2013) produziram silagem a partir do pescado bico-de-pato, sendo que a caracterização química da silagem úmida indicou 18,13% de proteína bruta, valor um pouco maior do observado neste estudo. No 7º e 15º dias, foram identificados as maiores médias de proteína e não foi visualizada diferença estatística significativa entre esses valores tanto para a silagem de dourada quanto para a silagem de piramutaba, indicando esses dois momentos como os mais adequados para produção de farinha de silagem. Honorato et al., (2012) determinaram o coeficiente de digestibilidade aparente de proteína bruta com

diferentes tempos de ensilamento para o pacu. Os resultados demonstraram que a silagem de peixe com até 15 dias pode compor adequadamente a dieta do pacu.

Alguns estudos realizados apontam para o possível aproveitamento por silagem ácida de resíduos de peixes descartados como fonte de proteína para alimentação animal. Por exemplo, Honorato et al. (2013) conduziram experimentos utilizando três fontes de proteínas: farinha de peixe, silagem de resíduo de tilápia e soja integral (proteína vegetal) na alimentação de tilápia-do-nilo. Os resultados mostraram semelhança nos tratamentos quanto ao crescimento dos alevinos, indicando qualidade da dieta e possibilidade de substituição da farinha de peixe por silagem de resíduos de pescado. Abimorad et al. (2009) compararam o desempenho de juvenis de tilápia do nilo alimentados com ração comercial e ração artesanal, que foi composta por silagem úmida de Zoiudo (*Geophagus surinamensis*), farelo de algodão e milho moído. Não foi encontrada diferença estatística entre as duas rações e o parâmetro desempenho produtivo. Todavia, o custo por quilograma de peixe produzido com ração artesanal foi 42% menor que o produzido com ração comercial, revelando alternativa de ração para redução de custos da produção e sem alteração no crescimento dos peixes.

Para a farinha desengordurada obtida por silagem ácida de dourada e piramutaba, os resultados da caracterização química estão representados na Tab. 3. As médias dos teores de umidade, cinzas e lipídios diferiram estatisticamente para as duas farinhas. O destaque maior foi para as altas médias nos teores de proteínas encontrados nas farinhas desengorduradas de dourada e piramutaba, 66,78% e 66,64%, respectivamente. Vasconcelos et al. (2011) encontraram 50,50% de proteína em silagem seca parcialmente desengordurada de tilápia do nilo.

Tabela 3. Caracterização físico-química da farinha desengordurada obtida por silagem ácida dos resíduos de dourada e piramutaba.

Farinha	Composição Físico-química*			
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)
Dourada	6,40 ± 0,0 a	25,42 ± 0,06a	66,78 ± 0,06a	1,11 ± 0,07b
Piramutaba	6,16 ± 0,12b	24,99 ± 0,09 b	66,64 ± 0,10a	1,75 ± 0,09a

* Média ± desvio padrão acompanhado por mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 1980), a farinha de pescado pode ser classificada como de 1ª ou de 2ª qualidade, dependendo do teor de proteína, umidade e lipídios apresentados. Segundo a norma, farinhas de pescado com no mínimo 60% de proteínas, no máximo 10% de

umidade e no máximo 8% de gordura são classificadas como de 1ª qualidade. Portanto, segundo esta classificação, as farinhas desengorduradas de dourada e piramutaba obtidas neste estudo, foram consideradas como de 1ª qualidade.

CONCLUSÃO

A utilização de resíduos de dourada e piramutaba em silagem ácida, além de diminuir os impactos negativos provocados pelo descarte inadequado deste material no meio ambiente, também apresentam excelente potencial para utilização como alimentação animal, pois contém valor nutricional que as classificam como de primeira qualidade.

REFERÊNCIAS

- ABIMORAD, E. G; STRADA, W. L; SCHALCH, S. H. C. et al. Silagem de peixe em ração artesanal para tilápia-do-nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 5, p. 519 - 525, 2009.
- BARROS, R. G; DIAS, P. P.; ARAÚJO, V. K. A. Investigação de passivo ambiental na área do aterro controlado de Hidrolândia, GO. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 3, 2015.
- BENITES, C. I.; SOUZA-SOARES, L. A. Farinhas de Silagem de Resíduo de Pescado co-secas com Farelo de Arroz: uma alternativa viável. **Archivos de zootecnia**, v. 59, n. 227, p. 447 - 450, 2010.
- BLIGH, E. D.; DYER, W. J. A Rapid Method of Total Lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**. v. 37. 1959.
- BOELTER, J. F.; PEREIRA, A. C. S. C.; PRADO, J. P. S. P. et al. Caracterização química e perfil de aminoácido da farinha de silagem de resíduo de sardinha. **Revista Biologia e Farmácia**. v. 5, n. 1. 2011.
- BOSCOLO, W. R.; SANTOS, A. M.; BUZANELLO, C. V. M. et al. Avaliação microbiológica e bromatológica da silagem ácida obtida de resíduos da indústria de filetagem de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). **Semina - Ciências Agrárias**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina (UEL), v. 31, n. 2, p. 515 - 521, 2010.

BRASIL - Ministério da Agricultura. R.I.I.S.P.O.A. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** (Aprovado pelo decreto nº 30690, de 20.03.52, alterado pelo decreto nº 1255, de 25.06.52). Brasília. 66p. 1980.

BRASIL. 2011. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2010-2011.** Disponível em: http://www.mpa.gov.br/files/docs/Boletim_MPA_2011_pub.pdf. Acesso em 3 de jan de 2016.

CARMO, J. R.; PIMETA, C. J.; PIMENTA, M. E. S. G. et al. Caracterização de Silagens Ácida de Resíduos de Tilápias (*Oreochromis niloticus*). **Revista eletrônica Nutritime**. v. 5, n. 5. Setembro/Outubro, 2008.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V; VELOSO, C. M. et al. Silagem de resíduo de peixes em dietas para alevinos de tilápia do nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.1, p. 126 - 130, 2006.

DISNEY, G. J.; TATTERSON, I. N.; OLLEN, J. Recent development in fish silage. In: CONFERENCE ON THE HANDLING PROCESSING AND MARKETING OF TROPICAL FISH, 1976, London. Proceedings. London: Tropical Products Institute, 1977. p. 321 - 40.

GUILHERME, R. F.; CAVALHEIRO, J. M. O.; SOUZA, P. A. S. Caracterização Química e Perfil Aminoácido da Farinha de Silagem da Cabeça do Camarão. **Revista Ciência e Agrotecnologia de Lavras**. v. 31, n 3, 2007.

HEMUNG, B. O.; CHIN, K. B. Effects of fish sarcoplasmic proteins on the properties of myofibrillar protein gels mediated by microbial transglutaminase. **Food Science and Technology**, v. 53, p. 184 -190, 2013.

HONORATO, C.; FRIZZAS, O.G.; CARNEIRO, D.J. Digestibilidade da silagem de peixe com diferentes tempos de armazenamento para alimentação do pacu (*Piaractus Mesopotamicus*). **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 5, p. 85 - 95, 2012.

HONORATO, C. A.; CRUZ, C.; CARNERO, D. J.; MACHADO, M. R. F. Histologia do intestino de tilápia do nilo alimentados com dietas contendo diferentes fontes de proteína. **Nucleus Animalium**, v. 5, n. 1, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1. Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 3 ed. São Paulo: IMESP, 1985.

JUNIOR, V. A. P.; ARRUDA, I. N. Q.; GOULART, G. A. S. Preparação e caracterização físico-química e nutricional de silagem de pescado produzida por resíduos de bico-de-pato (*Sorubim lima*) oriundo dos criatórios da região do vale do Araguaia. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 2, n. 10, 2013.

NASCIMENTO, M. S.; FREITAS, K. F. S. S.; SILVA, M. V. Produção e caracterização de silagens de resíduos de peixes comercializados no mercado público de Parnaíba – PI. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v 10, n 18, p 2450 - 22458, 2014.

NELSON, D. L.; COX, M. M. LEHNINGER. Principles of Biochemistry. 5th ed. New York: **Worth Publication**, 2008.

RAMOS, M. M; SANTOS, H. P. Os ambientes, a pesca e a gestão das pescarias da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) no Estuário Amazônico-PA. **Novos Cadernos NAEA**, v. 14, n. 1, 2011.

RIBEIRO, I, A.; RIBEIRO, S. C. A.; CASTRO, J. S. O. et al. Aproveitamento do óleo bruto obtido por silagem ácida de resíduo de pescado. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v 11, n. 21, p. 203-211, 2014.

RIBEIRO, I, A.; RIBEIRO, S. C. A.; CASTRO, J. S. O. et al. Obtenção e caracterização da farinha a partir de silagem ácida do resíduo da filetagem do tambaqui cultivado. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v 11, n. 22, p. 2304-2314, 2015.

SANTOS, E. L.; BEZERRA, K. S.; SOARES, E. C. S. et al. Performance of Nile tilapia fingerlings fed dehydrated cassava leaf in the diet. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 5, p. 1421-1428, 2015.

SONG, H.; YANG, Z.; LI, A. et al. Selective removal of nitrate from water by a macroporous strong basic anion exchange resin. **Desalination**, v. 296, p. 53 - 60, 2012.

TAHERGORABI, R.; BEAMER, S. K.; MATAK, K. E. et al. Chemical properties of x-3 fortified gels made of protein isolate recovered with isoelectric solubilisation/precipitation from whole fish. **Food Chemistry**, n.139, p.777–785, 2013.

VASCONCELOS, M. M. M.; MESQUITA, M. S. C.; ALBUQUERQUE, S. P. Padrões físicos-químicos e rendimento de silagem ácida de tilápia. **Rev. Bras. Eng. Pesca**. 6(1): p. 27 – 37. 2011.

ANEXO A – Normas para publicação da Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

Formatação do texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), com linhas numeradas.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

- **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.
- **Autores e Filiação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

Nota:

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação.
2. o texto do artigo em pdf **NÃO** deve conter o nome dos autores e filiação.
 - **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.
 - **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.
 - **Introdução.** Explicação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.
 - **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados.

Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do Certificado de aprovação do CEUA. (verificar o Item Comitê de Ética).

- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.
- **Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O

título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

- *Figura*. Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Nota:

- Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- **Discussão**. Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).
- **Conclusões**. As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos**. Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências**. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
- autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
- dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)
- mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979)
- mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

Citação de citação. Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

Comunicação pessoal. Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerald-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Nota:

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão aceitos para avaliação.
- O Sistema reconhece, automaticamente, como “Desistência do Autor” artigos em diligência e/ou “Aguardando liberação do autor”, que não tenha sido respondido no prazo dado pelo Sistema.



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado
Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco, Belém-PA, CEP: 66095-100
www4.uepa.br/paginas/pcambientais