

QUALIDADE E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO MILHO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE CORTE

Luís Tomaz da Cruz¹, João Vitor Ferrari² e Aline de Oliveira Matoso³

Graduando do curso de Tecnologia em Agronegócio, FATEC-Jales. E-mail: luis.aspasia.cruz@gmail.com

Docente do curso de Tecnologia em Agronegócio, FATEC-Jales. E-mail: joao.ferrari2@fatec.sp.gov.br

Docente do curso de Agronomia na UNICASTELO - Fernandópolis. E-mail: matosoagronomia@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade dos grãos de milho, colhido em diferentes fases fenológicas da cultura (grão pastoso e grão farináceo) para produção de silagem; identificando a fase que possa a vir proporcionar maior produtividade e qualidade bromatológica da silagem. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com dois tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas épocas de colheita do milho sendo estes: T1 – colheita do milho na fase R3 (grãos pastosos) e T2 – colheita do milho na fase R4 (grãos farináceos). No momento da colheita das plantas, foram determinadas as seguintes avaliações fitotécnicas e morfológicas: ciclo, altura de plantas, população final de plantas e massa de matéria verde total. As análises bromatológica realizadas foram: matéria seca original (MSO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG). Os resultados médios foram submetidos a análise de variância, posteriormente aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. As diferentes épocas de corte não apresentaram diferenças para aos parâmetros avaliados, desta forma, nota-se que seria mais viável realizar a silagem quando o milho se encontra no estágio R3, uma vez que o produtor poderia antecipar a colheita do milho evitando assim intempéries climáticas que poderiam comprometer a qualidade da silagem, além de antecipar a colheita, possibilitando a condução de uma nova cultura de interesse econômico que possa vir a ser um complemento na renda familiar.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L. Valor nutritivo. Grãos Farináceos. Grãos Pastosos. Silagem de milho.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the quality of corn grains harvested at different phenological stages of the crop (grain and grain chalky paste) for silage; identifying the phase that can possibly provide greater productivity and chemical quality of silage. The experimental design was randomized blocks with two treatments and four replications. The treatments consisted of two seasons of harvest corn namely: T1 - maize harvest in stage R3 (pasty grains) and T2 - corn harvest in the R4 stage (starchy grains). At the time of harvest the plants were determined the following phytotechnical and morphological evaluations: cycle, plant height, final plant population and mass total green matter. The bromatological analyzes were: original dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose (HEM), cellulose (CEL) and lignin (LIG). The average results were submitted to analysis of variance, then applying the Tukey test at 5% probability to compare the means. The different cutting times showed no differences in the parameters evaluated. this way, it is noted that it would be feasible to farm perform the silage when corn is in R3 stage once the producer could anticipate the corn harvest avoiding so weather storms that could compromise the quality of silage, as well as anticipate the harvest, enabling the conduct of a new culture of economic interest which may be a complement to the family income.

KEYWORDS: *Zea mays* L. Nutritive value. Flours grains. Pasty grains. Corn silage.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família *Gramineae/Poaceae*, com origem no teosinto, *Zea mays*, subespécie mexicana (*Zea mays* ssp. mexicana (Schrad.) Iltis, há mais de 8000 anos e que é cultivada em muitas partes do Mundo (Estados Unidos da América, República Popular da China, Índia, Brasil, França, Indonésia, África do Sul, etc.). A sua grande adaptabilidade, representada por variados genótipos, permite o seu cultivo desde o Equador até ao limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3600 metros, encontrando-se, assim, em climas tropicais, subtropicais e temperados. Esta planta tem como finalidade de utilização a alimentação humana e animal, devido às suas elevadas qualidades nutricionais, contendo quase todos os aminoácidos conhecidos, com exceção da lisina e do triptofano (BARROS; CALADO, 2014).

O milho é insumo para produção de uma centena de produtos, porém na cadeia produtiva de suínos e aves são consumidos aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e entre 70 e 80% do milho produzido no Brasil (DUARTE et al., 2000). Na safra 2015/2016 entre as principais culturas produzidas no Brasil (soja, milho total, arroz, trigo, feijão total e algodão em caroço), o milho correspondeu 36% do total de produção, ficando apenas atrás da cultura da soja (CONAB, 2016).

Na safra agrícola 2015/2016, a primeira e segunda safra de milho foram produzidas em 15.754,7 milhões de ha⁻¹, sendo a que, a segunda safra “safrinha” correspondeu a 65% da área total cultivada. Na última safra agrícola foram produzidos um total de 69 mil toneladas de milho, o estado de São Paulo produziu 4 mil toneladas de milho, em uma área de 826 mil hectares, com uma produtividade média estadual de 4.452 kg ha⁻¹ (CONAB, 2016).

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. Nos Estados Unidos, cerca de 50% é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60% a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano. A importância do milho ainda está relacionada ao aspecto social, pois grande parte dos produtores não é altamente tecnificada e não possui grandes extensões de terras, mas dependem dessa produção para viver (DUARTE; MATTOSO; GARCIA, 2003).

Dentre as diversas formas de utilização da planta de milho merece destaque o seu uso para a produção de silagem, devido às suas características qualitativas e quantitativas, além da boa aceitação por bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos, para a produção de leite e ganhos de peso satisfatórios em animais para corte.

A pecuária brasileira está baseada na alimentação a pasto, assim, em decorrência da falta de chuvas dos últimos anos, registraram-se grandes prejuízos, provocando, em alguns estados, a perda de peso e até mesmo a morte de centenas de animais por falta de alimentação. Assim sendo, necessário a adoção de alternativas que minimizem os fatores climáticos adversos. O desenvolvimento de novas tecnologias na área de suplementação alimentar é imprescindível para que a produção animal não sofra redução nos seus índices de produtividade (MULLER et al., 2005).

A preocupação em produzir alimento volumoso para os rebanhos, particularmente no período seco do ano quando as pastagens naturais tornam-se cada vez mais precárias, tem aumentado a utilização da silagem especialmente entre os pecuaristas que se dedicam à produção de leite. Embora existam várias plantas forrageiras, anuais e perenes, que servem para a produção de silagem, o milho é uma das culturas mais utilizadas neste processo no Brasil por apresentar um bom rendimento de matéria verde, excelente qualidade de fermentação e manutenção do valor nutritivo da massa ensilada. Outras vantagens que o

cereal proporciona são o baixo custo operacional de produção e uma boa aceitabilidade por parte dos animais (CRUZ, PEREIRA FILHO, GONTIJO NETO, 2003).

O milho como já citado é muito utilizado como volumoso para alimentação de animais, devido a seu grande potencial produtivo de matéria seca aliado à capacidade de produção de grãos, que enriquecem o volumoso produzido (ALVAREZ et al., 2006).

Segundo Carvalho (2013), acertar o ponto de corte do milho para silagem é fundamental, para uma alta produção de massa e alta qualidade nutricional. Observa-se que muitos técnicos e produtores não dão a devida importância a este critério, que fará grande diferença na obtenção de uma silagem de boa qualidade, além do que, como afirma o autor o custo de cortar no ponto, ou antes, ou depois do ponto é o mesmo.

Um dos critérios mais utilizados para determinar ponto de colheita do milho para ensilar é a linha do leite no grão do milho, essa avaliação tem correlação com o teor de matéria seca da planta (VILELA et al., 2008).

A verificação do estado de maturação ótimo para determinar o momento da colheita será o primeiro ponto que o agricultor deverá analisar no campo antes de colher o milho. A escolha de um momento errado para colher resultará em perdas de qualidade da silagem e, por vezes, em deficiências na conservação do milho ensilado (DIAS, 2015).

Conforme afirma Carvalho (2013) e Mello (2004), a linha de leite foi por muito tempo usada como parâmetro para o ponto de corte do milho destinado a silagem, a recomendação era que o corte fosse realizado quando o grão se apresenta com $\frac{1}{2}$ (meia) linha de leite. Entretanto, atualmente com a utilização de genótipos com a característica “stay green” (característica da planta de permanecer verde mesmo quando a espiga já se encontra em adiantado estágio de maturação) e menor “dry down” (taxa de secagem), tem se estudado a obtenção da forragem a partir da fase em que o milho se encontra com os grãos farináceos, ou seja, $\frac{2}{3}$ da linha do leite, sendo estas 2 partes farináceo e 1 parte leitoso.

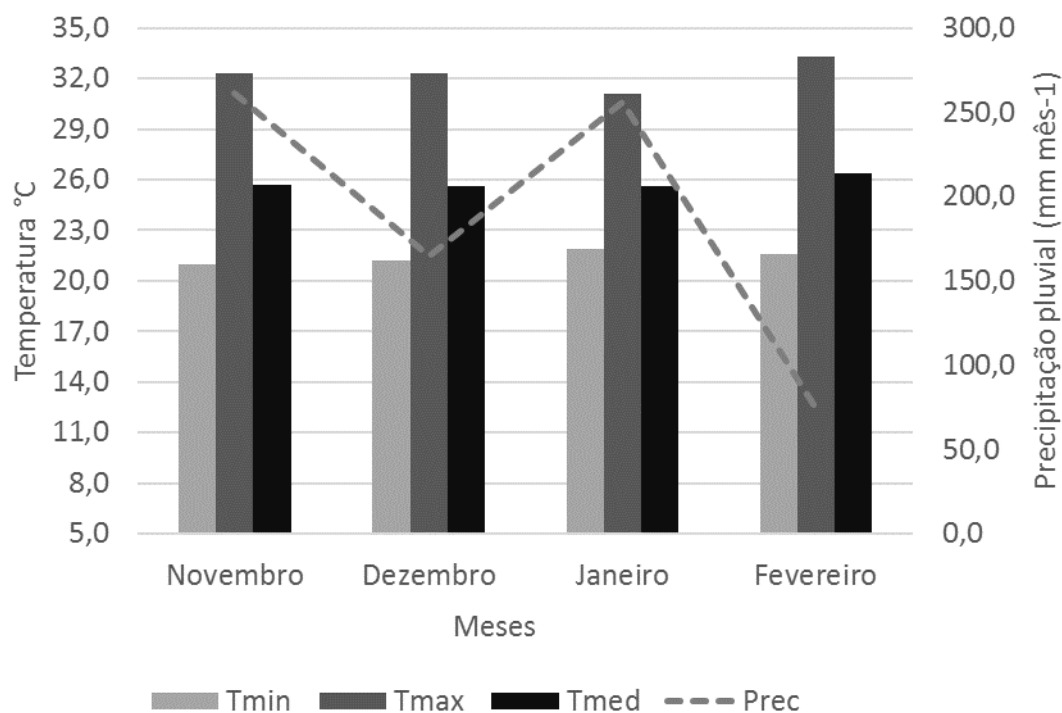
Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a colheita do milho em diferentes fases fenológicas da cultura (grão pastoso e grão farináceo) para produção de silagem; identificando a fase que possa a vir proporcionar maior produtividade e qualidade bromatológica da silagem.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no município de Aspásia – SP, que possui 1809 habitantes, sendo que 30% da população reside na área rural (IBGE, 2010), e grande parte da população urbana depende direta ou indiretamente da agricultura. Observa-se no município, o número significativo de produtores de leite, que produzem silagem durante o período de safra (out-dez), sendo estes em sua totalidade agricultores familiares.

O município de Aspásia está localizado na região Noroeste do estado de São Paulo a uma latitude 20°09'32" Sul e a uma longitude 50°43'38" Oeste, estando a uma altitude de 403 metros (IBGE, 2010), pertencente a microrregião de Jales-SP. O clima da região, segundo a classificação de Koeppen é do tipo tropical, com inverno seco (Aw) (CEPAGRI, 2016). Os dados climáticos referentes a distribuição de chuva (precipitação pluvial) e temperatura do ar (máximas, mínimas e médias) registradas durante o desenvolvimento dos experimentos, foram coletadas da estação meteorológica da unidade da Embrapa Uva e Vinho do município de Jales – SP, distante 25 km, do município de estudo (Figura 1).

Figura 1 – Dados da precipitação pluvial, temperatura máxima, mínima e média registradas na área experimental, durante o período de novembro de 2015 a fevereiro de 2016, em Jales-SP



Fonte: EMBRAPA, 2016.

O solo predominante na região é o do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico fase floresta subtropical subcaducifólia, com relevo suave ondulado (CONCEIÇÃO et al., 1998). Antes da instalação do experimento, amostras de solo da área experimental da camada de 0-20 cm foram coletadas e analisadas quanto às características químicas, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Características químicas do solo, na camada de 0-25 cm e de 25-50 cm, antes da instalação do experimento

Camada	pH (CaCl ₂)	MO (g.dm ⁻³)	P (mg.dm ⁻³)	K	Ca	Mg (mmolc dm ⁻³)	H + Al	SB	CTC	V (%)
(cm)										
0-20	5,7	17,5	9,8	5,7	27,4	9,7	14,9	42,8	57,8	74,2

A área onde o experimento foi instalado está localizada em uma propriedade rural, onde há anos se cultiva milho no período da safra para a produção de silagem, destinada ao gado de leite. O preparo de solo foi realizado de forma convencional com duas gradagens e uma aração. O experimento foi instalado em condições de sequeiro no período de safra, a semeadura foi realizada de forma mecânica com o uso de uma semeadora-adubadora Super Tatu, modelo PST 2, no dia 07 de novembro de 2015.

O híbrido de milho utilizado foi o DKB 177[®], de ciclo precoce, que possui grãos semiduros, resistência ao acamamento e quebramento, altura de planta entre 2,20 a 2,30 m, inserção da espiga entre 1,20 a 1,30 e o sistema *stay green* (DEKALB, 2015). O híbrido utilizado, possui o sistema PRO 2[™] que é uma tecnologia que combina o eficiente controle

das pragas proporcionadas pela tecnologia de segunda geração YieldGard VT PRO™ à possibilidade de um manejo mais eficiente de plantas daninhas da tecnologia Roundup Ready Milho 2® (DEKALB, 2015).

O espaçamento e densidade de semeadura foram estabelecidos com base na recomendação da empresa mantenedora, sendo adotado o espaçamento de 0,80 m entre linhas de plantas e densidade de semeadura de 8 plantas por metro linear com semeadura a uma profundidade de 0,04 m.

A adubação foi estabelecida mediante a análise de solo tendo a recomendação de 200 kg por hectare do fertilizante formulado em 08-28-16 (N, K₂O, P₂O₅), foi realizada uma cobertura aos 28 dias após a emergência das plantas de 200 kg por hectare do formulado 20-05-20 (N, K₂O, P₂O₅) (Tabela 1). Todas as práticas de cultivo tais, como profundidade de semeadura, adubação de semeadura e cobertura, controle de pragas, doenças e plantas daninhas foram seguidos conforme a recomendação e necessidade da cultura.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com dois tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas épocas de colheita do milho sendo estes: T1 – colheita do milho na fase R3 (grãos pastosos) e T2 – colheita do milho na fase R4 (grãos farináceos).

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5,0 metros sendo consideradas como área úteis as duas linhas centrais. Desta forma, a área experimental possui uma área total de 112 m² com parcelas de 14 m². Para as avaliações foram consideradas as linhas centrais de cada parcela desprezando 1,0 m iniciais de cada linha.

No dia da colheita das plantas, foram determinadas as seguintes avaliações fitotécnicas e morfológicas:

- a) Ciclo: correspondeu aos dias entre a emergência das plantas até a data de o corte para a ensilagem.
- b) Altura de plantas (AP) foi determinada por ocasião da colheita, medindo-se do nível do solo até a inserção da folha bandeira, em cinco plantas contidas nas duas linhas centrais de cada parcela.
- c) População final de plantas (POP): A determinação da população final de plantas foi realizada no dia da colheita, contando-se as plantas presentes em duas fileiras centrais com comprimento de 3 m em cada unidade experimental. Os resultados foram convertidos em plantas ha⁻¹.
- d) Massa de matéria verde total (MVT): após as plantas serem picadas, foi determinada a massa de matéria verde total da parte área, em balança analítica e os valores transformados para determinação da produção de massa verde (Toneladas por ha⁻¹).

Quando as plantas se encontravam na fase R3 (85 DAE) e R4 97 (DAE), foi realizado o corte manual de cinco plantas contidas na área útil de cada parcela, as plantas foram cortadas a 20 cm do solo, posteriormente foram picadas utilizando-se uma colhedora forragens, modelo JF - C120 acoplada ao trator e regulada para corte com tamanho de partículas médio de 2 cm. Após o corte das plantas foi determinada a massa de matéria verde total, em seguida foi retirada uma amostra de aproximadamente 300 gramas e congelada. Ao final do experimento as amostras foram encaminhadas para análises laboratoriais referentes à qualidade bromatológica do material no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Biologia e Zootecnia da Faculdade de Engenharia-FE/UNESP/Campus de Ilha Solteira, seguindo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2006). As análises bromatológica realizadas foram: matéria seca original (MSO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG).

Os resultados médios foram submetidos a análise de variância, posteriormente aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. Todos os cálculos foram avaliados utilizando-se o programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios obtidos para alturas de plantas, massa de matéria verde total e população final de plantas referente as duas épocas de corte, estão apresentados na Tabela 2.

De acordo com os resultados encontrados verifica-se que as diferentes épocas de corte, ou seja, R3 e R4 não apresentaram diferenças significativas para as variáveis analisadas. Tais resultados são expressivos ao retratar os aspectos quantitativos da produção de silagem, sendo que o manejo da cultivar em qualquer uma destas épocas de corte não afetou os parâmetros avaliados.

Tabela 2 – Altura de plantas (AP), massa de matéria verde total (MVT) e população Final de plantas (POP) em plantas de milho nas fases R3 – grãos pastosos e R4 – grãos farináceos⁽¹⁾

Tratamentos	AP	MVT	POP
	cm ⁻¹	T ha ⁻¹	Nº Plantas ha ⁻¹
R3 – Grãos Pastosos	1,95a	35,7a	71.528a
R4 – Grãos Farináceos	1,96a	37,0a	72.917a
Média	1,95	36,1	72.222
CV (%)	1,1	8,5	4,3

⁽¹⁾Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo Teste Tukey (P<0,05).

A altura de plantas possivelmente não apresentou diferenças quanto a época de corte, visto que o maior desenvolvimento em altura da planta ocorre até o momento do florescimento, a partir destas fases ocorre o maior direcionamento dos fotoassimilados para enchimento de grãos, em detrimento da alongação dos entre-nos (Tabela 2). A massa verde total de plantas, apesar de não apresentar diferenças significativas entre os tratamentos, observa-se o maior valor quando a colheita do milho é realizada na fase R4, possivelmente este os maiores valores observados podem estar relacionados ao maior acúmulo de matéria seca nos grãos nesta fase. A massa verde total obtida em R3 – 35,7 T ha⁻¹ e em R4 37,0 T ha⁻¹, estão próximos ao recomendado por Novaes et al. (2004) que é 40 T ha⁻¹ (Tabela 2).

Os resultados da composição químico-bromatológica do material “*in natura*”, nas diferentes épocas de corte não apresentaram diferenças significativas, indicando que a qualidade da silagem não é afetada pela época de corte (Tabela 3).

Tabela 3 – Teores de matéria seca original (MSO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG) do material em duas épocas de corte⁽¹⁾

Tratamentos	MSO	PB	FDN	FDA	HEM	CEL	LIG
	%						
R3 – Grãos Pastosos	39,2a	5,5a	61,5a	50,8a	10,8a	38,9a	5,8a
R4 – Grãos Farináceos	46,0a	4,7a	56,4a	46,3a	10,1a	39,1a	5,5a
Média	45,6	5,1	59,0	48,5	10,4	39,0	5,6
CV (%)	4,7	7,9	4,9	7,5	10,2	14,9	6,1

⁽¹⁾Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo Teste Tukey (P<0,05).

O ponto ideal de colheita é quando a planta acumula a maior quantidade de matéria seca (MS) de melhor qualidade nutricional. De acordo com Cruz, Pereira Filho, Gontijo Neto (2003) recomenda-se o estágio de farináceo compreendido entre 32% e 35% de matéria seca (MS). Observa-se que mesmo quando houve a antecipação da época de corte os valores e MS são superiores ao recomendado, especialmente para a época de corte mais tardia. Os valores de proteína bruta estão abaixo dos preconizados por Demarchi (2001), que é de 7% de PB na matéria seca de silagens de milho, dentre as épocas de corte avaliadas a primeira época apresentou maiores valores de proteína bruta.

A maioria dos produtores rurais da região realizam o corte no estágio R4, a antecipação do manejo para o estágio R3 pode conferir vantagens como tempo para reparos em algum maquinário que possam a vir sofrer algum dano, ou mesmos alguns outros imprevistos como excesso de chuvas, fatores estes que normalmente atrasariam o processo de ensilagem e consequentemente perdendo a qualidade do produto. Outro ponto positivo para estes produtores seria o ganho de tempo para implantação de outras culturas de interesse econômico na mesma área, os chamados materiais safrinhas, pois um atraso na semeadura destes materiais implicaria em redução de produtividade, uma vez que, os fatores hídricos, térmicos e fotoperiódicos são essenciais para obtenção de produtividades satisfatórias em culturas de ciclo anuais. Desta forma, como as análises quantitativas (Tabela 2) e qualitativas (Tabela 3) não são influenciadas pelas épocas de corte analisadas, seria interessante os produtores começarem o corte no estágio R3.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresenta-se de grande importância para os produtores de silagem do município de Aspásia- SP e região, uma vez que, a maioria são formados por pequenos agricultores, com predominância de mão-de-obra familiar e que a mudança de aspectos relacionados ao manejo de materiais podem ser fatores decisivos para continuação das atividades e permanência da família no meio rural.

As diferentes épocas de corte não apresentaram diferenças para aos parâmetros avaliados, desta forma, nota-se que a seria mais viável ao produtor realizar a silagem quando o milho se encontra no estágio R3, uma vez que o produtor poderia antecipar a colheita do milho evitando assim intempéries climáticas que poderiam comprometer a qualidade da silagem, além de antecipar a colheita, possibilitando a condução de uma nova cultura de interesse econômico que possa vir a ser um complemento na renda familiar.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, C. G. D. et al. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 402-408, jun. 2006.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A cultura do milho**. Évora, 2014. 52f. Material de apoio. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2016.
- CARVALHO, I. Q. Ponto de corte do milho para silagem. 2013. Disponível em: <http://www.fundacaoabc.org.br/forragicultura/banco_forragens/Ponto_Corte_Silagem_Milho.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.

CENTRO DE PESQUISA METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS DE CAMPINAS – CEPAGRI. Clima dos municípios paulistas. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento grãos da safra brasileira**. 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&/>>. Acesso em: 08 ago. 2016.

CONCEIÇÃO, M. A. F. et al. **Informações para a irrigação da videira na região de Jales, SP**. Bento Gonçalves: Embrapa, 1998. (Comunicado Técnico, 30).

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; GONTIJO NETO, M. M. Milho para silagem. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. (Árvore do Conhecimento). Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3j537ooi.html>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

DEKALB. **Produtos**. 2015. Disponível em: <<http://www.dekalb.com.br/produto/detalhe?id=DKB177>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

DEMARCHI, J. J. **Pontos críticos na amostragem e interpretação das análises bromatológicas para silagem de milho**. 2001. Disponível em <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/conservacao-de-forragens/pontos-criticos-na-amostragem-e-interpretacao-das-analises-bromatologicas-para-silagem-de-milho-6496/>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

DIAS, N. **Informações técnicas: a chave de sucesso para ensilar o seu milho forrageiro**. 2015. Disponível em: <<http://www.aasm-cua.com.pt/defContactos.asp>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

DUARTE, J. O. et al. Economia da produção. In: CRUZ, J. C.; VERSIANI, R. P.; FERREIRA, M. T. R. (Ed.). Cultivo do milho, **Sistema de produção**, v. 1, 2000. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_1_ed/economiadaprodu.htm>. Acesso em: 08 ago. 2016.

DUARTE, J. O.; MATTOSO, M. J.; GARCIA, J. C. Importância socioeconômica. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. (Árvore do Conhecimento). Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html>. Acesso em: 20 ago. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Dados meteorológicos: Jales**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/dados-meteorologicos/jales>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Científica Sumposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades@: São Paulo**: Aspásia. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350395&search=||infor%EF1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

MELLO, R. Silagem de milho, sorgo e gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p. 48-58, jul./ago. 2004.

MULLER, L. et al. Produção e composição bromatológica da forragem hidropônica de milho, *Zea mays* L., com diferentes densidades de semeadura e datas de colheita. **Zootecnia tropical**, Maracay, v. 23, n. 2, p. 105-119, abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692005000200002&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 28 nov. 2016.

NOVAES, L. P. et al. **Silagens**: pontos críticos e oportunidades. Brasília: Embrapa Cerrados; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos 3. ed. Viçosa: UFV, 2006.

VILELA, H. H. et al. Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1192-1199, 2008.