

RELATÓRIO DOS RESULTADOS:



2º TORNEIO DE SILAGEM - PALMAS

Pato Branco
26/02/2021

Comissão organizadora:

Daniele Ramos de Lima - Prefeitura de Palmas
Guilherme Koerich - IDR-Paraná,
Gustavo Zamarchi - IDR-Paraná
Hedson Polese - Associação Palmas Leite
Herivelto Holowka - IDR-Paraná
Ivan Lucas Formigheiri - IDR-Paraná
Lucas Fernando Oliveira dos Santos - IDR-Paraná
Rosane Dalpiva Bragatto - IDR-Paraná

Equipe técnica:

Guilherme Koerich - email: gkoerich@idr.pr.gov.br
Gustavo Zamarchi - email: gzamarchi@idr.pr.gov.br
Ivan Lucas Formigheiri - email: ivanformigheiri@idr.pr.gov.br
Lucas Fernando Oliveira dos Santos - email: lfosantos@idr.pr.gov.br

Redator:

Guilherme Koerich - email: gkoerich@idr.pr.gov.br

1. INTRODUÇÃO

A silagem de milho é um alimento estratégico para a produção de leite e carne no sul do Brasil, especialmente em função da sazonalidade na produção das pastagens, ocasionada pelas variações de temperatura, precipitação pluviométrica e comprimento dos dias, além da incidência de geadas (RANGRAB et al., 2012). Na região sudoeste do Paraná, este volumoso tem ocupado um espaço cada vez maior na alimentação de bovinos leiteiros e de corte. Desta forma, a qualidade da silagem produzida apresenta impacto significativo sobre os resultados produtivos e econômicos dos sistemas de produção.

As forragens conservadas, como as silagens, podem apresentar grandes variações na sua composição em função dos procedimentos empregados na sua produção e conservação, além dos fenômenos bioquímicos e microbiológicos que ocorrem durante o processo. Assim, a tecnologia e os procedimentos adotados na produção e conservação da silagem podem influenciar severamente o seu valor alimentício (JOBIM et al., 2007).

O conhecimento da composição bromatológica da silagem de milho utilizada na alimentação do rebanho é fundamental para o correto ajuste da dieta. Além disso, a composição da silagem pode fornecer informações técnicas importantes ao produtor sobre várias etapas do processo de produção, como o ponto de colheita adotado, a regulagem do maquinário utilizado na colheita do material, características da fermentação, entre outros.

O objetivo do Torneio de Silagem é estimular, a partir de uma competição saudável, a discussão a respeito da produção e qualidade de silagens de milho na região. As informações geradas possibilitam ainda a identificação de pontos críticos e o direcionamento mais acurado de esforços e recursos para que os produtores produzam silagens de milho com qualidade cada vez mais superior, o que pode gerar impacto relevante sobre os resultados dos sistemas de produção.

2. METODOLOGIA

Entre os meses de agosto e outubro de 2020 foram coletadas 111 amostras de silagens de milho produzidas por produtores de bovinos de leite e corte, de 15 municípios pertencentes à região de Pato Branco (figura 1).

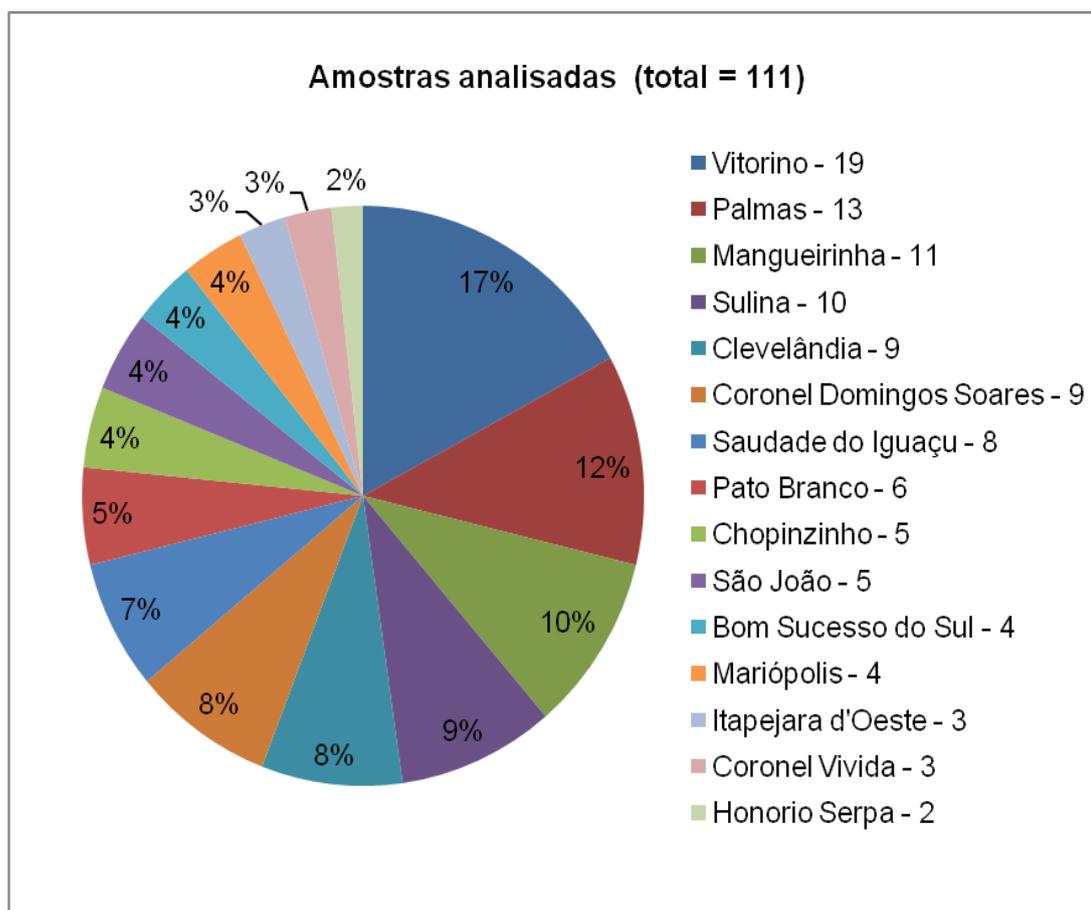


Figura 1. Amostras analisadas por município.

Em cada propriedade foi realizada uma visita para realização da coleta da amostra a ser enviada ao laboratório, avaliação do tamanho de partículas seguindo a metodologia Penn State; preenchimento da ficha de inscrição e questionário técnico.

Foram coletadas pelo menos cinco sub-amostras em pontos diversos do painel do silo, seguindo a forma de “W” e respeitando a distância mínima de 15 cm das

bordas. Pontos com silagem visivelmente deteriorada ou mofada foram evitados no momento da coleta. As porções retiradas foram misturadas para homogeneização sobre uma lona limpa em uma superfície plana. Posteriormente, a silagem foi fracionada em quatro partes iguais. O processo de quarteamento foi repetido até serem obtidas duas amostras de aproximadamente 500 g. Uma das amostras foi embalada a vácuo e vedada de forma a eliminar o máximo de ar do seu interior (figura 2) e enviada para análise bromatológica no EsalqLab, pertencente ao Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP. As análises bromatológicas foram realizadas através do método NIRS. Além da composição química, foi realizada a análise de KPS (*Kernel processing score*), que indica o nível de processamento dos grãos de milho.



Figura 2. Amostra de silagem de milho embalada a vácuo.

Com a segunda amostra de silagem coletada foi realizada a análise de tamanho de partículas com a utilização do conjunto de peneiras Penn State, seguindo a metodologia proposta por Heinrichs e Kononoff (2002). O conjunto utilizado é composto por uma peneira superior de 19 mm e uma intermediária de 7,8 mm, além de um fundo fechado.

As variáveis utilizadas para o cálculo da pontuação final e os valores de referência para a nota máxima em cada variável estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1. Variáveis utilizadas para o cálculo da nota da silagem de milho.

Item avaliado	Valor de referência para nota máxima	Nota máxima
Matéria Seca (MS)	32 a 37%	100
Amido	≥ 40%	100
Digestibilidade do Amido em 7h (Dig. amido)	≥84%	100
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	≤ 38%	100
Digestibilidade da FDN em 30h (dFDN30h)	≥ 66%	100
Proteína Bruta (PB)	≥ 8%	50
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	≥ 77%	100
Kernel Processing Score (KPS)	≥ 70%	100
Peneira Superior (19 mm)	3 a 8%	50
Peneira Média (7,8 mm)	≥ 65%	50

Para o cálculo da nota de cada variável, foram utilizadas equações próprias (tabela 2) desenvolvidas com o objetivo de valorizar silagens de planta inteira de milho de alta qualidade, ensiladas no momento correto, com alto teor de energia, valores equilibrados de fibra e amido, alta digestibilidade e bom processamento físico, tanto com relação ao tamanho de partículas quanto ao processamento dos grãos.

Tabela 2. Equações utilizadas para o cálculo das notas.

<p><u>MS:</u> Valores entre 32 e 37% = nota máxima (100). Valores inferiores a 32% = $(7,5 * MS\% - 140)$ Valores superiores a 37% = $(-6 * MS\% + 322)$</p>
<p><u>Amido:</u> Valores iguais ou superiores a 40% = nota máxima (100). Valores abaixo de 40% = $(2,5 * Amido\%)$</p>
<p><u>Dig. Amido:</u> Valores iguais ou superiores a 84% = nota máxima (100). Valores inferiores a 84% = $(1,3 * Dig. Amido\% - 9,2)$</p>
<p><u>FDN:</u> Valores iguais ou inferiores a 38% = nota máxima (100). Valores superiores a 38% = $(-3 * FDN\% + 214)$</p>
<p><u>dFDN 30h:</u> Valores iguais ou superiores a 66% = nota máxima (100). Valores inferiores a 66 = $(1,2 * dFDN\% 30h + 20,8)$</p>
<p><u>PB:</u> Valores iguais ou superiores a 8% = nota máxima (50). Valores inferiores a 8% = $(15 * PB\% - 20)$</p>
<p><u>NDT:</u> Valores iguais ou superiores a 77% = nota máxima (100). Valores inferiores a 77% = $(3 * NDT\% - 131)$</p>
<p><u>KPS:</u> Valores iguais ou superiores a 70% = nota máxima (100). Valores inferiores a 70% = $(KPS\% + 30)$</p>
<p><u>Peneira superior (19 mm):</u> Valores entre 3 e 8% = nota máxima (50). Valores inferiores a 3% = $(10 * Peneira superior\% + 70)$ Valores superiores a 8% = $(-3,75 * Peneira superior\% + 130)$</p>
<p><u>Peneira média (7,8 mm):</u> Valores iguais ou superiores a 65% = nota máxima (100). Valores inferiores a 65% = $(Peneira média\% + 35)$</p>

Após o cálculo da nota de cada variável, a nota final foi calculada a partir da seguinte equação:

$$\text{Nota Final} = \{[(\text{Nota MS} + \text{Nota amido} + \text{Nota Dig.Amido} + \text{Nota FDN} + \text{Nota dFDN} + \text{Nota NDT} + \text{Nota KPS}) * 100] + [(\text{Nota PB} + \text{Nota Peneira Superior} + \text{Nota Peneira Média}) * 50] / 850\}$$

O valor médio de nota final das silagens foi de 84,71, variando de 62,04 a 94,27 pontos.

No sistema de pontuação do torneio a nota para a variável FDN aumenta a medida que o seu teor reduz até um valor mínimo de 38%, onde é atribuída a nota máxima. De forma oposta, para a variável amido a nota aumenta juntamente com o aumento da sua concentração até 40%, onde a nota máxima é atingida. Valores de FDN inferiores a 38% e de amido superiores a 40% certamente estarão associados a alta concentração energética das silagens, desde que na alimentação do rebanho existam fontes suficientes de fibra fisicamente efetiva. No entanto, em dietas que dependam majoritariamente ou exclusivamente da silagem de milho como fonte de volumoso e utilizem quantidades significativas de concentrado, este tipo de silagem pode gerar problemas nutricionais. Desta forma, no sistema de pontuação desenvolvido buscamos evitar a supervalorização de silagens de milho com teores de amido altíssimos (superiores a 40%), muitas vezes associado apenas com a elevação da altura de corte da lavoura.

A inclusão de variáveis como a digestibilidade do amido e o KPS na pontuação tem por objetivo avaliar fatores importantíssimos relacionados ao amido que não ficam restritos apenas ao seu percentual. A mesma lógica foi utilizada para a fração fibrosa da silagem com a avaliação da digestibilidade da FDN e do tamanho de partículas a partir das peneiras Penn State.

3. RESULTADOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO BÁSICA

Entre as 111 amostras, 107 foram oriundas de produtores de leite, enquanto apenas quatro são de produtores de gado de corte. Cerca de 75% das unidades de produção possuem rebanhos não confinados (figura 3).

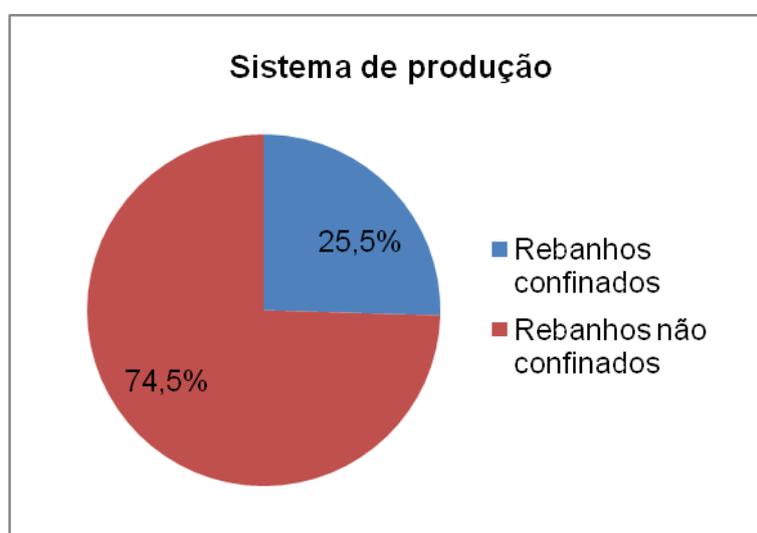


Figura 3. Distribuição dos sistemas de alojamento dos animais.

A bovinocultura de leite é uma atividade muito expressiva na região Sudoeste do Paraná, com predominância de propriedades com áreas pequenas e baseadas na mão de obra familiar. Entre os participantes desta edição, 67,7% produzem até 30 mil litros por mês (figura 4) e 68% das áreas de milho destinadas à produção de silagem são inferiores a 10 há (figura 5).

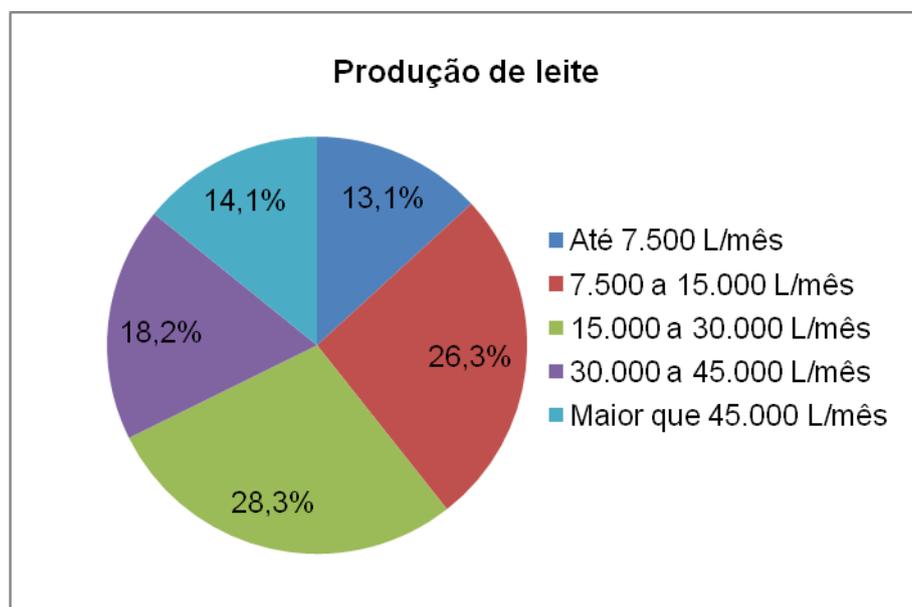


Figura 4. Distribuição dos produtores de leite participantes em função da produção de leite.

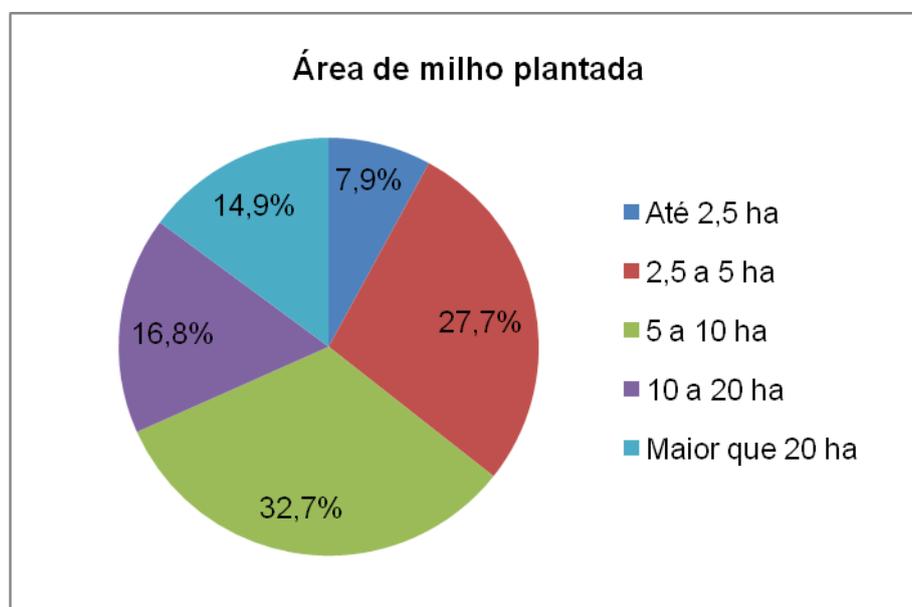


Figura 5. Distribuição dos produtores de leite participantes em função da área destinada ao cultivo de milho para silagem.

Entre as amostras avaliadas, a maior parte foi de silagens de safra (figura 6). Além disso, destaca-se que a maior parte dos produtores não utilizou fungicidas na lavoura (figura 7) nem inoculantes na confecção da silagem (figura 8).

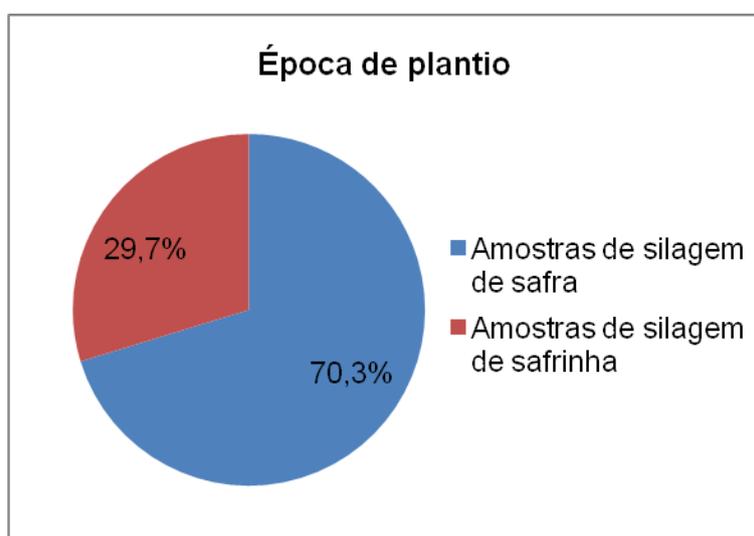


Figura 6. Distribuição das amostras de silagem entre safra e safrinha.

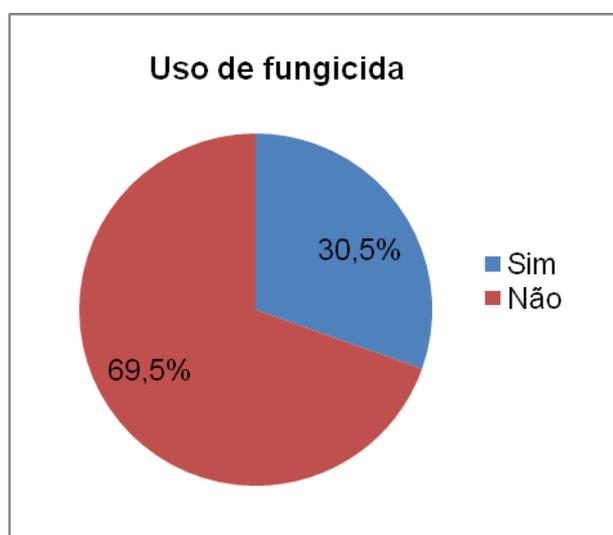


Figura 7. Utilização de fungicida.

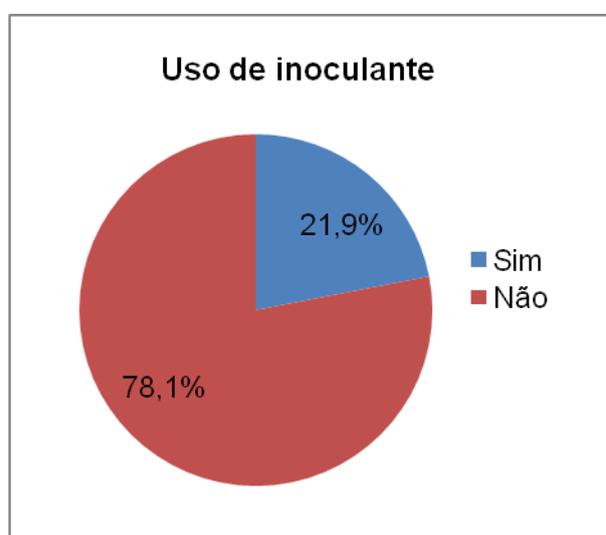


Figura 8. Utilização de inoculantes.

Houve predomínio da colheita terceirizada das silagens (figura 9), o que aparentemente tem sido uma tendência crescente na região. Ademais, cerca de 40% das silagens foram ensiladas com ensiladeiras acopladas a tratores, enquanto quase 60% foram ensiladas com máquinas automotrizes (figura 10). Entre as

ensiladeiras automotrizes há algumas máquinas adaptadas, ou seja, que originalmente tinham outras funções e recebem uma plataforma adaptada para possibilitar a ensilagem do milho.

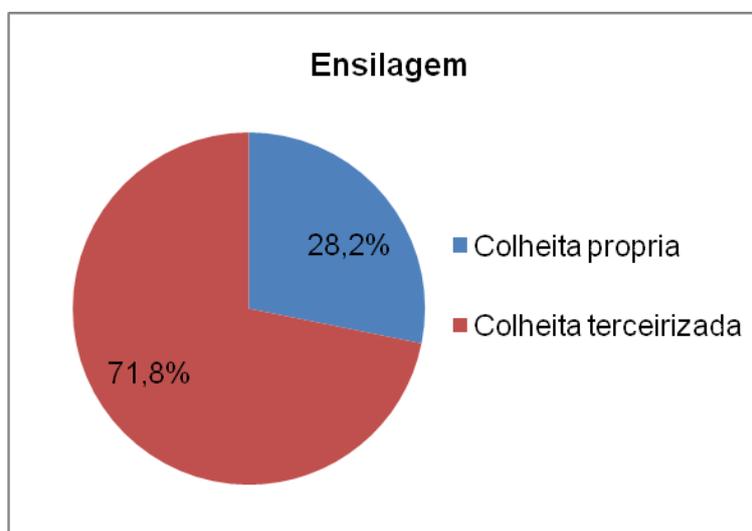


Figura 9. Tipo de colheita das silagens.

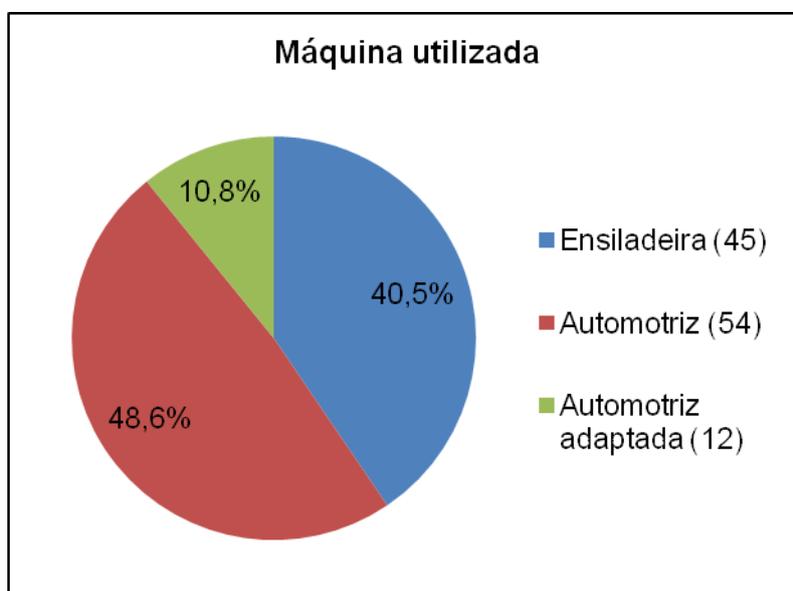


Figura 10. Distribuição das amostras quanto a máquina utilizada na ensilagem.

Com relação ao tipo de retirada da silagem, pouco mais da metade dos produtores participantes utilizam desensiladeiras, enquanto 46,4% ainda utilizam garfos e 3,1% realizam a retirada com concha (figura 11).

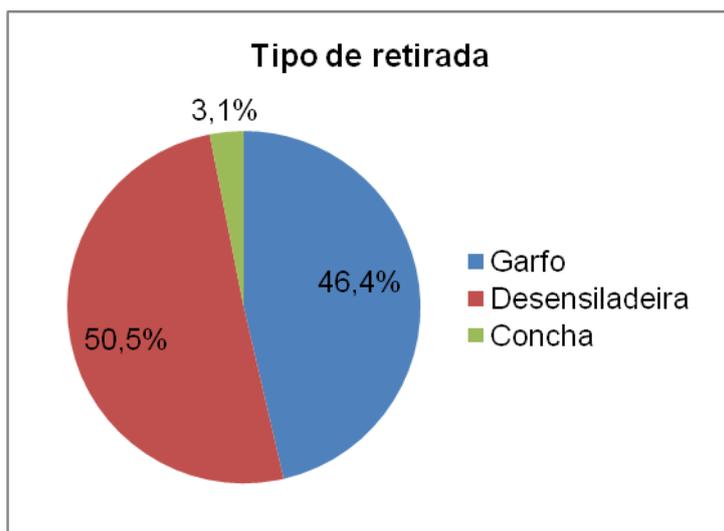


Figura 11. Tipo de retirada das silagens.

3.2. RESULTADOS DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA, TAMANHO DE PARTÍCULAS E KPS

Os valores médios das variáveis utilizadas para o cálculo das pontuações das silagens, seguidos pelos coeficientes de variação estão dispostos na tabela 3.

Tabela 3. Médias e coeficientes de variação (CV) das variáveis utilizadas para o cálculo das notas.

Variável	Total		Top 10	
	Média	CV	Média	CV
MS	33,1	15,4	35,2	6,2
Amido	31,7	20,7	39,9	5,5
Dig. Amido 7h	69,8	13,8	74,5	6,4
FDN	43,6	14,2	37,9	6,8
dFDN 30h	54,4	11,9	57,3	5,3
PB	8,2	15,5	7,9	11,1
NDT	70,4	10,3	72,8	2,8
KPS	53,9	25,1	61,7	15,3
Peneira 19mm	7,3	90,8	4,7	31,9
Peneira 7,8mm	58,1	19,1	58,1	17,5

3.2.1. Matéria seca

O teor de matéria seca é um aspecto fundamental na avaliação de forragens conservadas, pois está diretamente associado ao ponto de ensilagem. Considera-se que silagens de milho com menos de 30% de MS foram cortadas antes do momento ideal, acarretando perdas e redução no valor nutricional final da silagem. Um dos principais problemas causados pelo corte precoce é a limitada deposição de amido nos grãos, que ocorre significativamente a partir desta fase da cultura. Além disso, o excesso de umidade favorece fermentações indesejáveis.

Aproximadamente uma, a cada quatro amostras avaliadas, apresentou menos de 30% de MS (figura 12). Este valor representa um percentual considerável, que certamente está relacionado à redução nos resultados produtivos dos sistemas de produção de leite e carne da região.

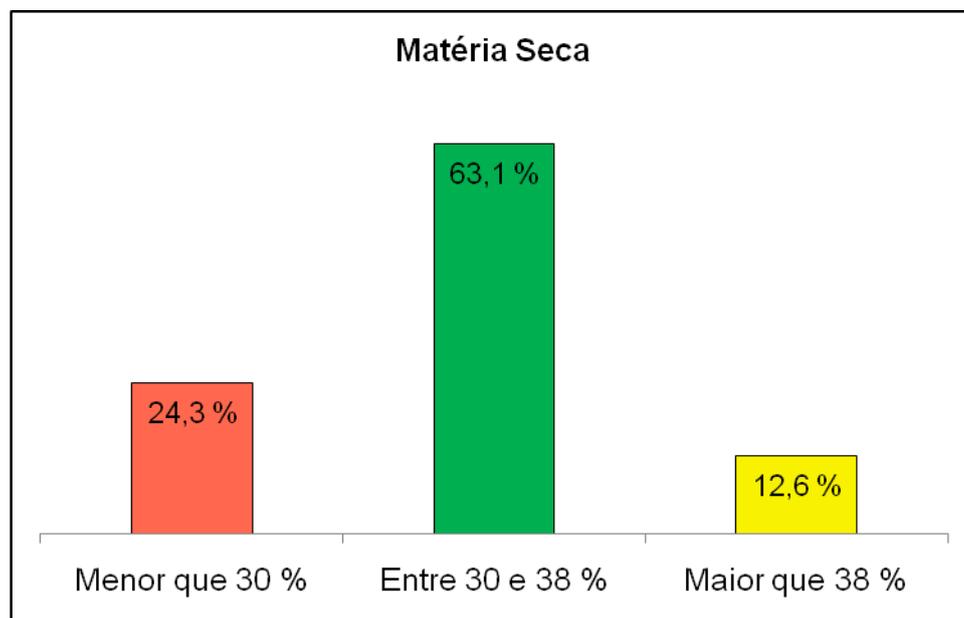


Figura 12. Distribuição das amostras quanto ao teor de matéria seca.

A dependência de terceiros para a realização da ensilagem é um fator comumente relatado pelos produtores para justificar os erros no ponto de ensilagem (figura 9), assim como as condições climáticas no momento do corte. Estas são situações que realmente apresentam influência em muitos casos, porém não devem

ser vistas como os únicos fatores limitantes. Acreditamos que o acompanhamento intensivo das lavouras no momento próximo à ensilagem, com a determinação mais precisa do início da janela de corte, é uma medida fundamental a ser tomada pelos produtores e técnicos a fim de reduzir ao máximo este tipo de erro.

3.2.2. Amido e digestibilidade do amido

O amido é o principal componente dos grãos do milho e consiste em uma importante fonte de energia para a dieta de ruminantes. O valor médio de amido entre todas as amostras analisadas foi de 31,7%, com significativa variação entre as amostras que compuseram a média. Já entre as silagens categorizadas como as 10 melhores, a média foi de 39,9%.

Nesta edição do Torneio de Silagem, mais de 30% das amostras apresentaram valores de amido considerados altos, acima de 35% (figura 13). Por outro lado, pouco mais de 38% apresentaram valores inferiores a 30% de amido, considerado baixo para os padrões da região.

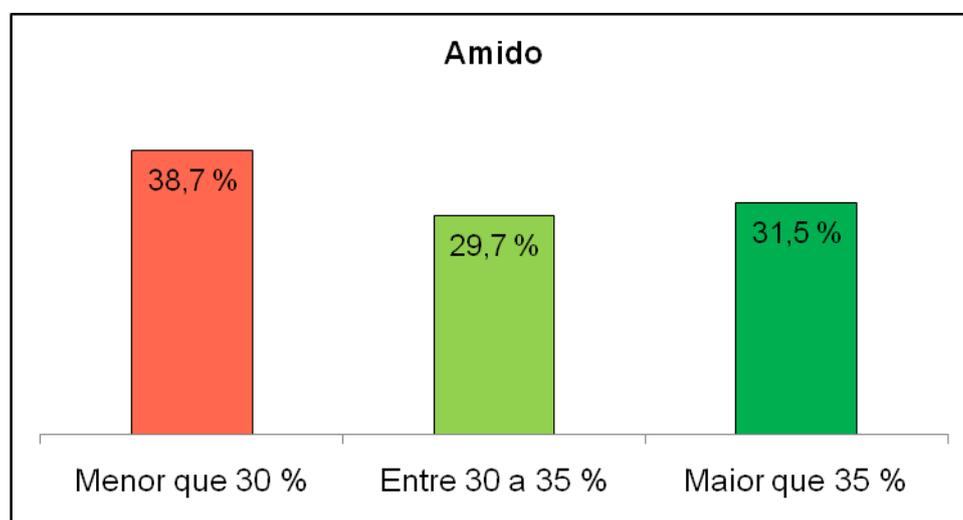


Figura 13. Distribuição das amostras quanto ao teor de amido.

Quando o teor de amido é analisado considerando a época de plantio, destaca-se que os valores médios para as silagens de safra e safrinha foram de 32,9% e 29,1%, respectivamente. Conforme se observa na figura 14, 54,5% das amostras de safrinha apresentaram baixos teores de amido. Já entre as silagens de safra, é

perceptível que, enquanto quase 40% das amostras apresentaram alto amido, cerca de 32% obtiveram baixo valor nesta variável.

A partir destas informações é possível inferir que: neste ano as silagens de safra apresentaram um valor médio de amido superior às silagens de safrinha; mesmo considerando apenas silagens de safra, produzidas na mesma época e na mesma região, há materiais alcançando valores excelentes de amido concomitantemente a materiais considerados pobres neste componente.

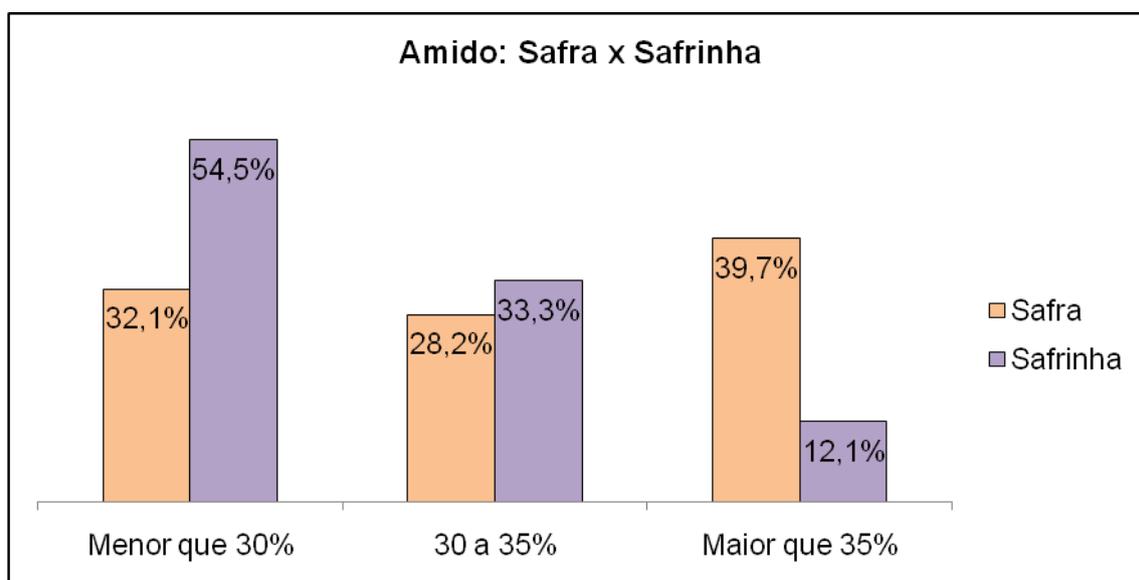


Figura 14. Distribuição das amostras quanto ao teor de amido nas silagens de safra e safrinha.

A digestibilidade do amido é uma variável importante a ser analisada em conjunto com o teor de amido. Valores superiores de digestibilidade do amido estão associados ao maior aproveitamento deste componente pelos animais. O valor médio da digestibilidade do amido em 7h foi de 69,8% entre todas as amostras e 74,5% no top 10. Cerca de 43% das amostras obtiveram valores considerados adequados, enquanto 23,4% alcançaram valores bons ou ótimos (figura 15). Por outro lado, uma a cada três silagens analisadas apresentou baixa digestibilidade do amido.

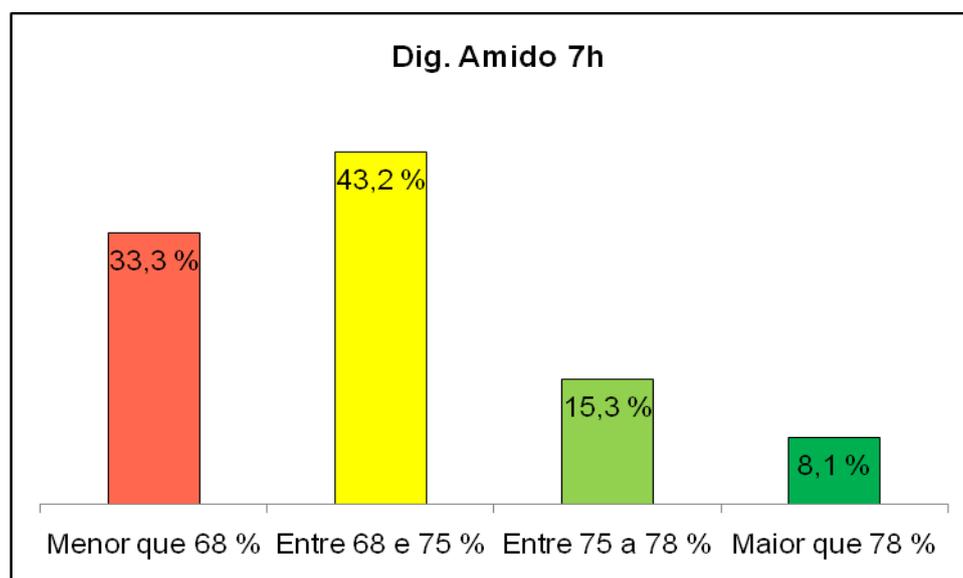


Figura 15. Distribuição das amostras quanto à digestibilidade do amido em 7 horas.

Entre os fatores que podem exercer influência sobre a digestibilidade do amido destacam-se a maturidade e o processamento, de forma que grãos mais próximos à maturidade fisiológica e menos processados tendem a apresentar digestibilidade inferior. Desta forma, a realização da ensilagem dentro da janela de corte recomendada e a utilização de maquinários com capacidade de quebra dos grãos são estratégias válidas. O maior tempo de estocagem também favorece incrementos na digestibilidade do amido. Além disso, a escolha do híbrido deve considerar esta variável, uma vez que existem materiais que produzem grãos mais ou menos duros. Com base nos dados avaliados, uma sugestão de meta a ser buscada para esta variável na região é de pelo menos 70% e, se possível, acima de 75%.

3.2.3. FDN e digestibilidade da FDN

Como alimento volumoso, a silagem de milho é uma fonte importantíssima de fibra para as dietas de ruminantes. A fração fibrosa e o amido são os dois principais componentes de uma silagem de milho, de forma que existe uma relação de proporção entre estas duas frações. Silagens pobres em grãos ou cortadas antes do ponto ideal, com baixo enchimento de grãos, tendem a apresentar baixo teor de amido e, por consequência, altos teores de FDN.

Portanto, em busca de silagens de maior valor energético é desejável que os valores de FDN não sejam muito altos. Por outro lado, para a manutenção de um ambiente ruminal saudável e minimização da ocorrência de distúrbios metabólicos como a acidose, é importante que os animais tenham acesso a uma quantidade adequada de fibras na dieta, principalmente aquelas que possuam tamanho de partícula que estimule a ruminação e a produção de saliva. Assim, consideramos que os teores ótimos de FDN e amido de uma silagem de milho dependem da dieta e do sistema de produção que o rebanho está submetido.

Aproximadamente 30% das silagens analisadas foram consideradas muito fibrosas, com FDN acima de 46% (figura 16). Estas amostras devem apresentar baixo teor de amido e possivelmente menor concentração de energia. Por outro lado, 34,2% e 36% das amostras apresentaram percentuais de FDN considerados intermediários e baixos, respectivamente. Como esperado, esta distribuição é semelhante à observada na variável amido.

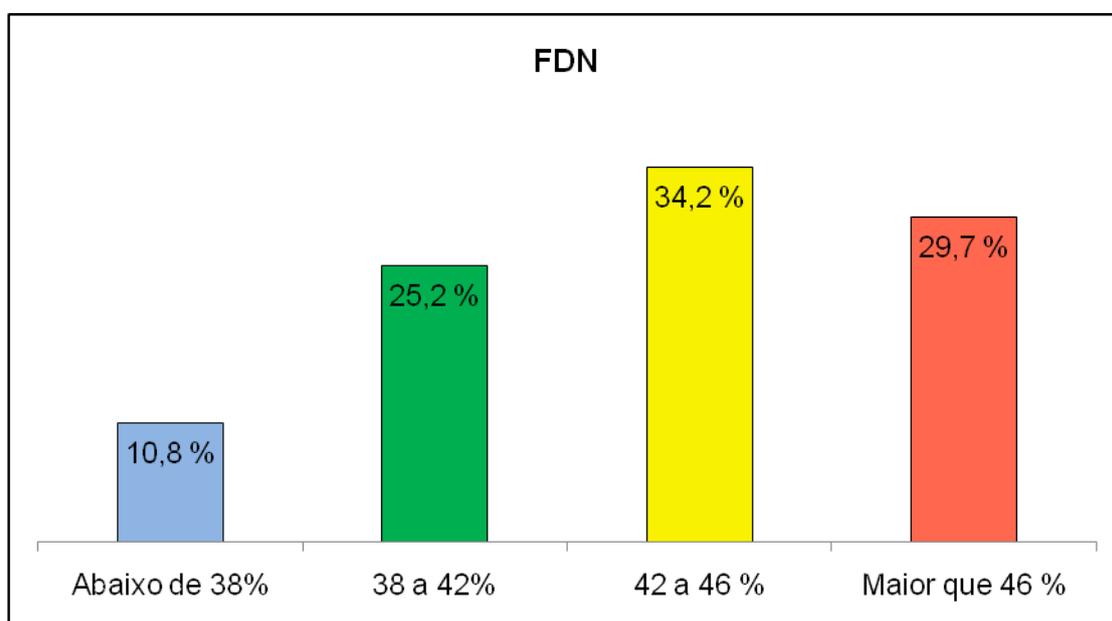


Figura 16. Distribuição das amostras quanto ao teor de FDN.

Ao se avaliar a distribuição dos valores de FDN em função da época de plantio, é perceptível que grande parte das silagens de safrinha foi caracterizada como mais fibrosa. Assim como observado nos teores de amido, as silagens de safra

apresentaram distribuição mais ampla em todas as faixas de FDN, portanto há silagens muito fibrosas e silagens com baixo teor de fibra (figura 17).

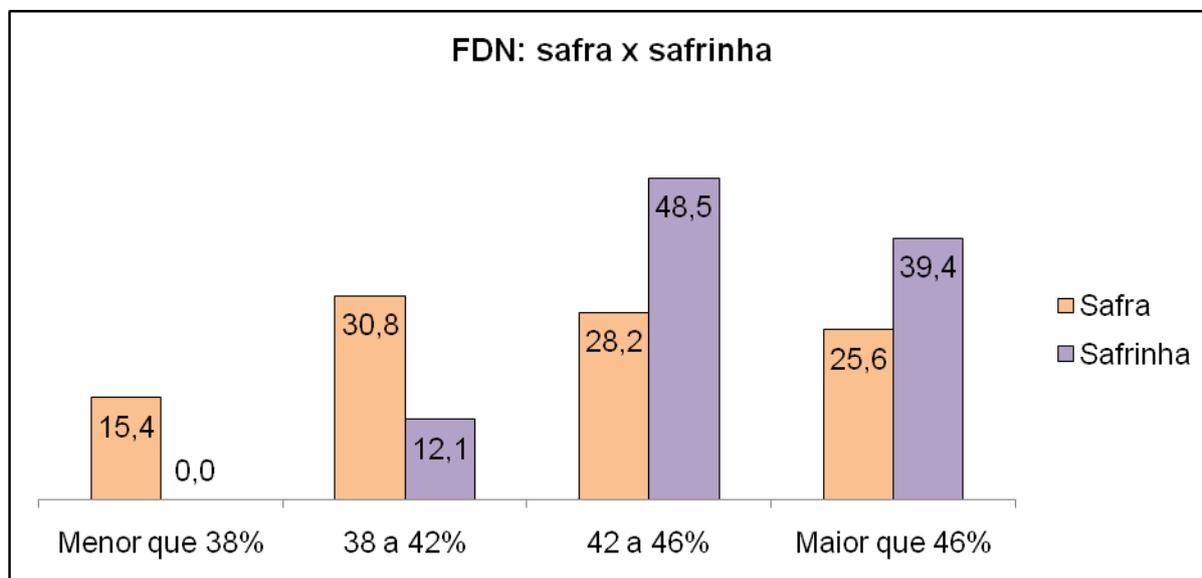


Figura 17. Distribuição das amostras quanto ao teor de FDN nas silagens de safra e safrinha.

A digestibilidade da FDN é um fator fundamental a ser avaliado em qualquer volumoso. Maiores digestibilidades estão associadas a maior consumo e desempenho animal. Entre as amostras avaliadas, a maior parte apresentou valores de dFDN 30h que consideramos intermediários (figura 18).

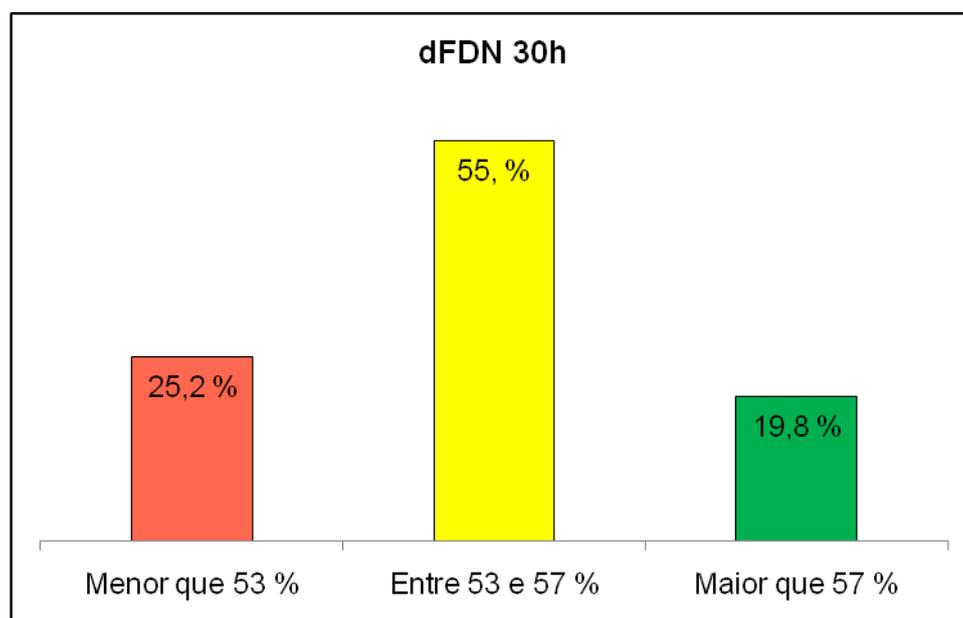


Figura 18. Distribuição das amostras quanto à digestibilidade da FDN em 30h.

Entre os fatores que podem exercer influência sobre a digestibilidade da FDN é possível citar a maturidade da planta, a sanidade da lavoura, a densidade populacional e o híbrido. Com base nos resultados, uma sugestão de meta a ser buscada para a dFDN 30h nas silagens da região é de 55%. Este valor é semelhante aos 56% indicados pelo próprio laboratório EsalqLab em seus laudos como início da faixa de referência ideal para esta variável, além de representar um valor pouco acima da média geral obtida nesta edição do torneio.

3.2.4. NDT

O NDT é uma medida de energia ainda muito utilizada na formulação de dietas. Especialmente em um cenário de alto custo do concentrado, a qualidade do volumoso ofertado apresenta forte influência sobre os resultados produtivos e econômicos dos sistemas de produção. Pelo fato de a silagem de milho ser um volumoso com perfil mais energético e naturalmente com baixo teor de proteína bruta, os teores de amido e NDT são características fundamentais a serem buscadas neste volumoso.

Entre as amostras avaliadas apenas 16,2% apresentaram NDT inferior a 68%, enquanto 51,3% obtiveram valores acima de 70% para esta variável (figura 19).

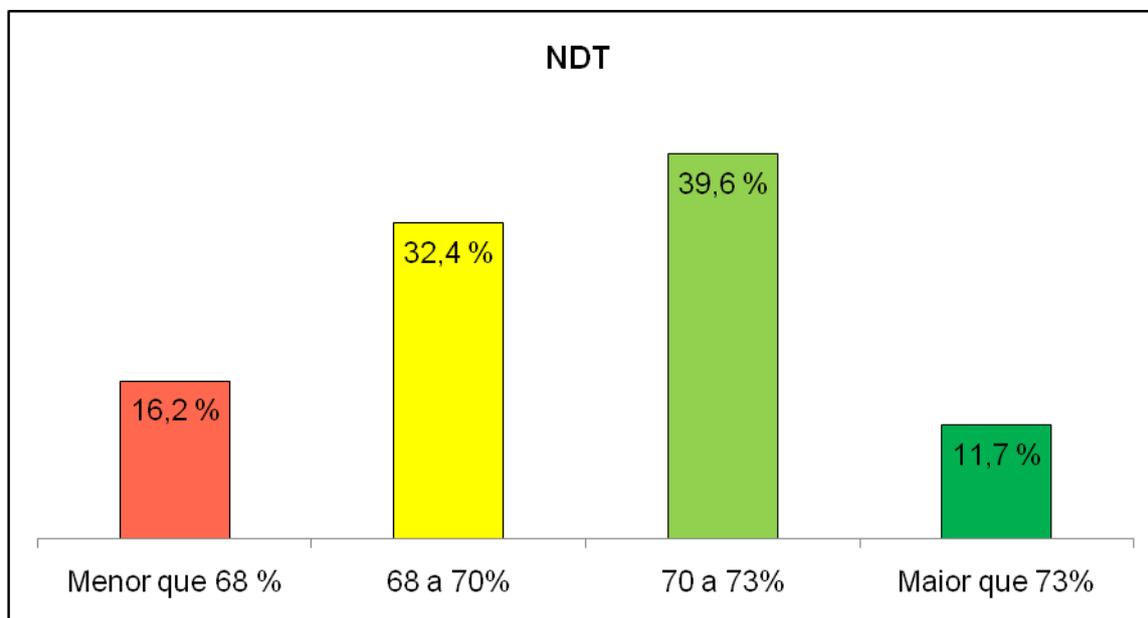


Figura 19. Distribuição das amostras quanto ao teor de NDT.

Na figura 20 estão dispostos os percentuais de FDN e amido de silagens classificadas como de baixo NDT (menor que 68%), médio NDT (entre 68% e 72%) e alto NDT (maior que 72%). As silagens de baixa energia, cujo NDT médio foi de 66,2%, apresentaram teores médios de amido e FDN próximos a 25% e 50%, respectivamente. De forma oposta, entre as silagens de alta energia a média de NDT foi de quase 74%, com teores de amido acima de 35% e de FDN um pouco inferior a 40%.

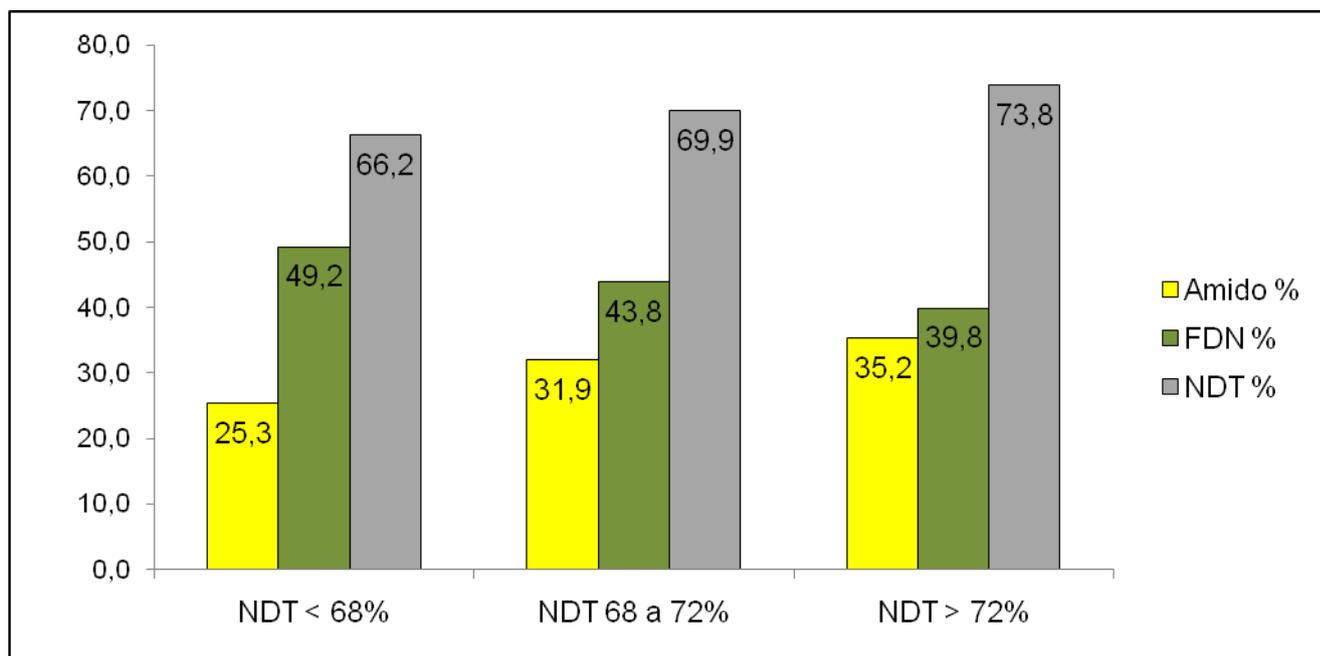


Figura 20. Teores médios de amido e FDN de silagens de milho caracterizadas como de baixo, médio e alto NDT.

Apesar de o valor de NDT ser dependente também da composição de outros nutrientes e da digestibilidade, é perceptível a influência da relação amido x FDN sobre esta variável. É fundamental, portanto, que se busquem silagens de milho oriundas de lavouras de alta qualidade, com grande potencial de produção de grãos.

3.2.5. Características físicas: KPS e tamanho de partículas

Além da composição química, é imprescindível avaliar o processamento físico das silagens. Como fonte de fibra e energia é desejável que as silagens de milho apresentem um tamanho de partículas adequado e, concomitantemente, bom processamento dos grãos. Estas duas características em conjunto são importantes para que se obtenha o melhor aproveitamento das duas principais frações das silagens de milho: FDN e amido.

É importante frisar que quase 60% das amostras foram ensiladas com máquinas automotrizes, prática que tem sido cada vez mais utilizada na região (figura 10). Em função das diferentes características de automotrizes e ensiladeiras

convencionais, é importante avaliar o processamento físico obtido pelas silagens cortadas com diferentes maquinários.

Na tabela 4 estão dispostas as médias de KPS e dos percentuais de material retidos nas peneiras Penn State, em função da máquina utilizada na ensilagem.

Tabela 4. Médias e coeficientes de variação (CV) de variáveis relacionadas com o processamento físico em função da máquina utilizada na ensilagem.

Máquina utilizada	Peneira superior (19 mm)		Peneira média (7,8 mm)		Fundo		KPS	
	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV
Ensiladeira	9,0	92,7	54,0	16,5	37,0	30,1	49,8	22,9
Automotriz	5,2	87,3	63,9	10,6	30,9	22,8	56,9	22,5
Adaptada	10,9	38,9	47,4	14,5	41,8	16,5	56,3	22,2
Média Geral	7,3	90,7	58,1	16,7	34,6	9,6	53,9	23,3

3.2.5.1 KPS

Segundo Ferreira e Mertens (2005), o KPS consiste no percentual de amido que passa pela peneira de 4,75mm. Valores acima de 70% são considerados ótimos. Silagens com KPS entre 50% e 70% são consideradas adequadas e, abaixo de 50%, mal processadas.

Considerando os limites propostos, uma a cada três amostras analisadas apresentaram processamento de grãos inadequado (figura 21). Por outro lado, 57,7% das amostras obtiveram valores adequados e 9% alcançaram níveis de excelência.

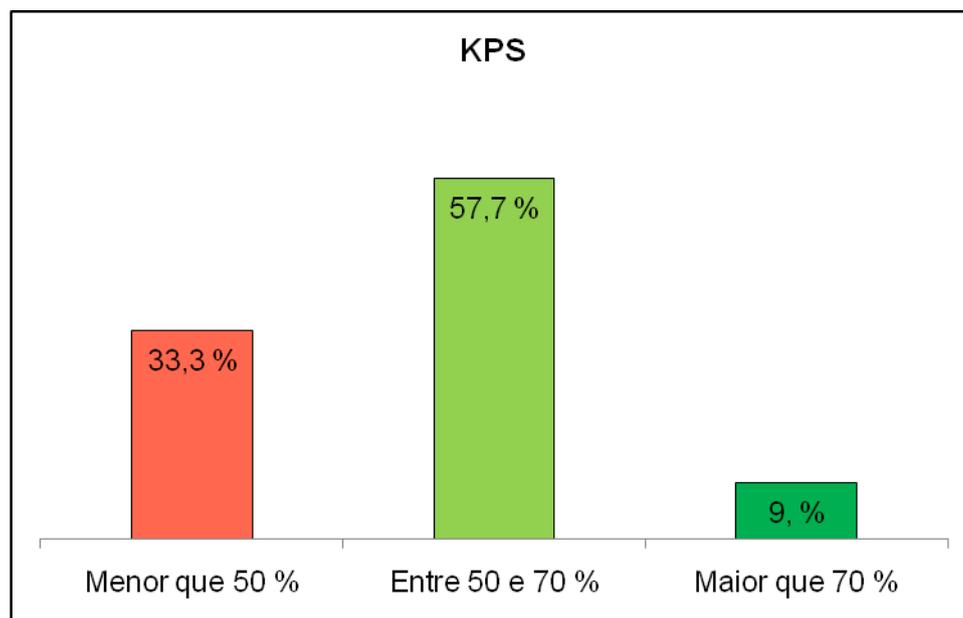


Figura 21. Distribuição das amostras quanto ao escore de processamento dos grãos (KPS).

Quando o KPS é analisado em função do tipo de máquina utilizada, percebe-se que 46,7% das amostras cortadas com ensiladeira convencional obtiveram KPS inferior a 50%. Já para as automotrizes e automotrizes adaptadas estes percentuais foram de 25,9% e 16,7%, respectivamente (figura 22). Ademais, conforme observado na tabela 4, o KPS médio das silagens cortadas com ensiladeiras foi de 49,8%. Para as silagens cortadas com máquinas automotrizes a média passou de 56%.

Em suma, na média as máquinas automotrizes promoveram um melhor processamento dos grãos, muito em função da disponibilidade de dispositivos próprios para realizar a quebra dos grãos. Contudo, mesmo entre as amostras cortadas por máquinas automotrizes, cerca de uma a cada quatro amostras apresentou KPS baixo. Isso demonstra que independentemente da máquina utilizada é fundamental que a qualidade do processamento físico seja avaliada durante o processo de ensilagem.

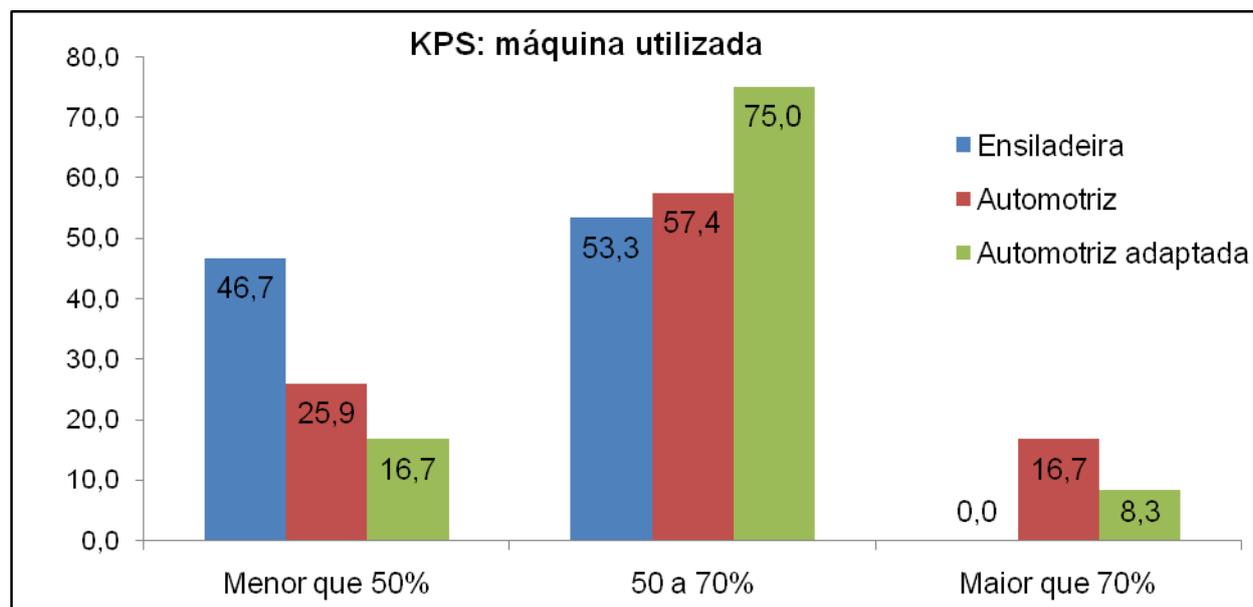


Figura 22. Distribuição das amostras quanto ao escore de processamento dos grãos (KPS) em função do tipo de máquina utilizada na ensilagem.

3.2.5.1 Peneiras Penn State

A avaliação dos tamanhos de partícula da silagem de milho tem notável importância na alimentação dos rebanhos. Considera-se que a fração fibrosa do material retido acima da peneira média (7,8 mm) é fisicamente efetiva, ou seja, é capaz de estimular a ruminação e a produção de saliva, o que é indispensável para a manutenção de um ambiente ruminal saudável. Já o material retido sobre a peneira superior (19 mm), quando em excesso e com tamanhos de partícula muito grandes, pode gerar maior seleção pelos animais. Além disso, o excesso de partículas muito grosseiras tende a dificultar o processo de compactação.

Segundo Heinrichs e Kononoff (2002) é recomendável que 3 a 8% do material fique retido na peneira superior. Já na peneira do meio espera-se que fique retida a maior parte da massa de silagem, visto que estas partículas são grandes o suficiente para estimular ruminação e pequenas a ponto de não possibilitarem a seleção e nem afetarem o processo de compactação.

Conforme observado na tabela 4, as amostras ensiladas com máquinas automotrizes apresentaram na média maior percentual de massa na peneira média

e, por conseqüência, menor quantidade de material na peneira superior e no fundo. Já as automotrizes adaptadas apresentaram, na média, alta proporção de material no fundo e na peneira superior. Como apenas 10,8% das amostras foram ensiladas com esse tipo de máquina, é preciso ter cautela na interpretação destes dados pois apenas algumas máquinas mal reguladas podem comprometer severamente as médias.

Avaliando o percentual retido na peneira média em função das máquinas usadas (figura 23) destaca-se que 74,1% das amostras cortadas com automotrizes alcançaram mais de 60% da massa de silagem retidas na peneira central. Este valor é considerado muito positivo, pois está associado a silagens com tamanho de corte mais homogêneo e com boa efetividade de fibra. De forma oposta, 50% das amostras cortadas com automotrizes adaptadas obtiveram menos de 45% da massa de silagem na peneira média, considerado limite mínimo recomendado. As amostras cortadas com ensiladeiras, por sua vez, apresentaram maior variação com relação ao tamanho de partículas, ou seja, há silagens bem processadas, há silagens com excesso de partículas muito finas e há silagens com excesso de partículas muito grosseiras.

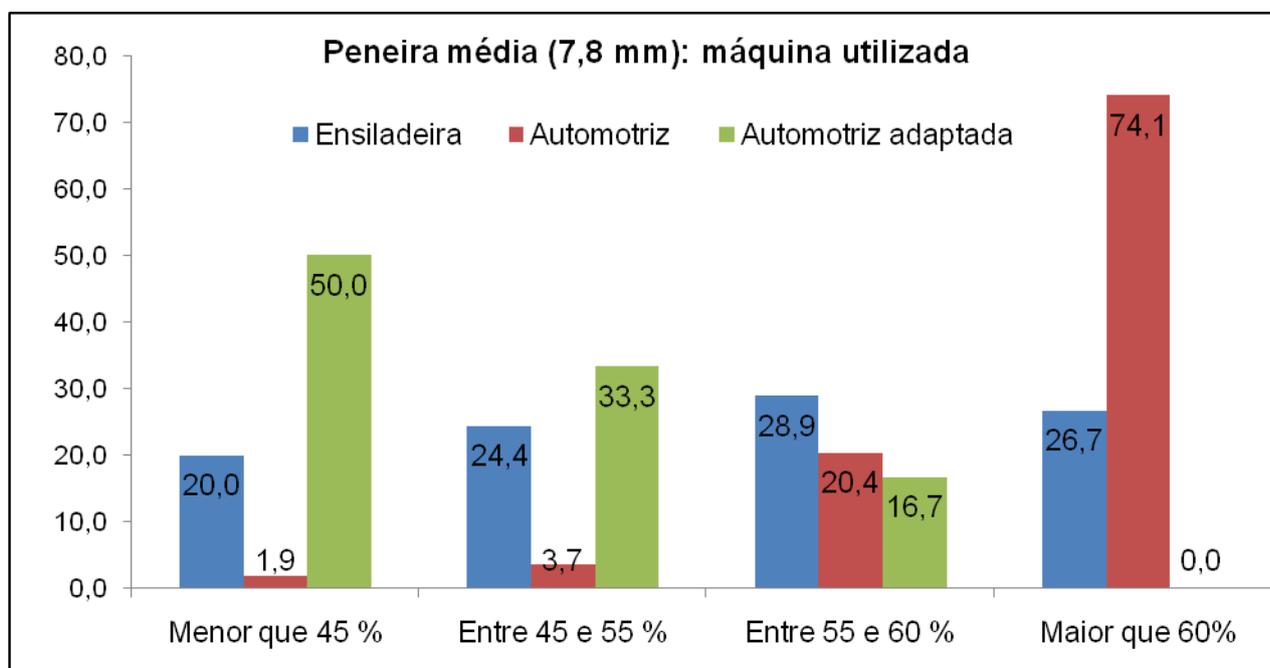


Figura 23. Distribuição das amostras quanto ao percentual retido na peneira média em função do tipo de máquina utilizada na ensilagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As silagens de milho avaliadas apresentaram expressiva variação na composição química e no processamento físico. Simultaneamente, há silagens excelentes e silagens com deficiências básicas como o ponto de corte. Isso ratifica a relevância de trabalhos voltados à melhoria da qualidade das silagens de milho na região.

Em resumo deste relatório, elencamos os seguintes tópicos:

- Uma a cada quatro silagens foi cortada com menos de 30% de MS;
- Existe expressiva variação nas composições das silagens;
- As silagens de safra apresentaram, na média, maior teor de amido e menor teor de FDN se comparadas às silagens de safrinha;
- Uma a cada três silagens apresentou processamento inadequado dos grãos (KPS);
- Na média, as máquinas automotrizes proporcionaram melhor padrão de corte e processamento dos grãos;
- Mesmo entre as máquinas automotrizes, uma a cada quatro silagens apresentou baixo KPS, portanto independentemente da máquina utilizada é fundamental que o processamento da silagem seja acompanhado.

5. REFERÊNCIAS

FERREIRA, Gonzalo; MERTENS, David R. Chemical and physical characteristics of corn silages and their effects on in vitro disappearance. **Journal of Dairy Science**, v. 88, p.4414-4425, 2005.

HEINRICH, Jud; KONONOFF, Paul. **Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator**. Pennsylvania: Pennsylvania State University, 2002. 14 p.

JOBIM, Clóves Cabreira; NUSSIO, Luiz Gustavo; REIS, Ricardo Andrade; SCHMIDT, Patrick. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, 2007.

RANGRAB, Luis Henrique; RECH, Ângela Fonseca; TREVISAN, Inacio; MASSOTTI, Zemiro. Conservação de forragem. In: Córdova, Ulisses de Arruda (Org.). **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. p.275-334.