

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel  
Departamento de Zootecnia



Tese

**Produção e qualidade de milho-silagem na safra e safrinha,  
num sistema de integração lavoura-pecuária, em plantio  
direto**

**Darcy Bitencourt Junior**

Pelotas, 2010

**Darcy Bitencourt Junior**

**Produção e qualidade de milho-silagem na safra e safrinha,  
num sistema de integração lavoura-pecuária, em plantio  
direto**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área do conhecimento: Pastagens).

Orientador: Prof. Ph. D. Lotar Siewerdt  
Co-orientador: Prof. Dr. Eloy Antonio Pauletto

Pelotas, 2010

**Dados de catalogação na fonte:**  
( Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744 )

B624p Bitencourt Junior, Darcy

Produção e qualidade de milho-silagem na safra e safrinha, num sistema de integração lavoura-pecuária, em plantio direto / Darcy Bitencourt Junior; orientador Lotar Siewerdt; co-orientador Eloy Antonio Pauletto - Pelotas,2010.-75f. ; il..- Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1.Zea mays 2.Componentes da planta 3.Parâmetros fermentativos 4.Pastejo 5.Silagem 6.Época de semeadura I.Siewerdt, Lotar(orientador) II .Título.

CDD 633.15

**Banca Examinadora:**

Prof. Ph. D. Lotar Siewerdt

Prof. D. Sc. Pedro Lima Monks

Prof. D. Sc. Carlos Eduardo da Silva Pedroso

Prof. D. Sc. Otoniel Geter Lauz Ferreira

Prof. D. Sc. Avelino Nunes Machado

## DEDICATÓRIA

Dedico à minha mãe Erotedes  
e minha avó Iglontina  
(Em Memória)

## **AGRADECIMENTOS**

A Direção e funcionários do IF Catarinense – campus Rio do Sul (antiga Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul – EAFRS).

Ao corpo docente do IF Catarinense – campus Rio do Sul (antiga Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul - EAFRS).

Ao corpo discente do IF Catarinense – campus Rio do Sul (antiga Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul - EAFRS).

Em especial aos funcionários de campo Juventino Ramos e Albanir da Silva Oliveira, aos técnicos Marcos Franzão, Antonio Tramontin, Onilde Brugnerotto, Claudenildo de Matia, Evandro Carlesso Zornita e aos professores Otávio D.C. Machado, Rodrigo Monzani, Gilmar Triches, e Everton Dias Puffo pelo auxílio no trabalho de campo.

Aos técnicos administrativos do IF Catarinense Nádia Machado, Judite Feliponi, Eliane A. Dockhorn, Sérgio Campestrini, Olavo A. Paulik e aos professores Romano Valicheski Nério Zago, Moacir Gubert Tavares e Genuíno Negri pela colaboração.

À EMBRAPA-CNPGL pelo apoio técnico nas análises bromatológicas de silagem e ao pesquisador Jackson da Silva Oliveira.

À Estação experimental Terras Baixas da EMBRAPA-CPACT.

A EPAGRI– Estação Experimental Ituporanga e aos pesquisadores Edison Xavier de Almeida e Jefferson Araujo Flaresso.

À agropecuária Frey Bruno representante das Sementes AGROESTE em Rio do Sul, SC.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós–Graduação em Zootecnia da FAEM-UFPEL.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da FAEM-UFPEL, Ana Elice Furtado e André Silveira da Silva.

Aos colegas do Programa de Pós–Graduação em Zootecnia da FAEM-UFPEL e estagiários do Departamento de Zootecnia.

Aos colegas da área de pastagens Leandro De Conto e Caroline Moreira Rodrigues e em especial as amigas Vivian Brusius Cassal e Daiane Cristina Sganzerla pelo convívio, dedicação, amizade e auxílio no decorrer do curso.

Aos estagiários que auxiliaram no desenvolvimento do trabalho de pesquisa a campo e laboratório em especial a Gabriel da Silva Lemos (Agronomia-UFPEL) e Douglas Perazolli (EAFRS/IFE Catarinense).

Ao professor Eloy Antonio Pauletto pela co-orientação.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Solos da FAEM-UFPEL, em especial ao professor Luis Eduardo Suzuki e os técnicos do laboratório de física de solos Paulo Antunes e Leonardo Furtado.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Solos da FAEM-UFPEL, em especial a Luís Bamberg, Ezequiel Miola e Patricia B. Dupont e aos alunos de graduação e estagiários do Departamento de Solos, Marcio Nunes e Pablo Rostirolla.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal-UFPR e ao professor Aníbal de Moraes.

Ao amigo e ex-orientador professor Gilberto Azambuja Centeno pelo início na pesquisa.

Aos professores Manoel Maia e Luis Fernando Braga Schuch pela disponibilidade no comitê de orientação

Ao professor e orientador Lotar Siewerdt pela amizade, confiança e paciência durante o longo trabalho e período de convivência.

Aos verdadeiros amigos que estiveram comigo nesta longa jornada de difíceis e bons momentos.

A Grasiela Cignachi pelo amor, carinho e compreensão durante a fase final do trabalho.

A minha família pelo apoio e crédito em todos momentos, em especial a Darcy Bitencourt.

E a todos que de alguma forma estiveram próximos durante o período do curso.

## RESUMO

O experimento-1 foi conduzido de 2006 a 2008 na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul – EAFRS – Rio do Sul, SC. Foram avaliadas a produtividade e as características agronômicas do milho AS32 para silagem em função da época de semeadura (safra e safrinha) e do pastejo com vacas leiteiras ou corte mecânico em pastagens de inverno. Foi levada em consideração a disponibilidade (1.500 de MS/ha) para entrada dos animais ou o corte e altura residual de 7-10 cm na saída, num sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto na palhada. O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso, com parcelas divididas com três repetições. Os dados foram analisados pelo teste F de análise de variância num esquema fatorial (2x2x2 – Anos x Época x Regime de desfolha). O ponto de corte para avaliação das plantas de milho e confecção da silagem foi feito no estádio de grão farináceo duro. O experimento-2 foi conduzido na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, SC. Foram avaliadas a qualidade e características nutricionais da silagem do milho AS32 na safra e safrinha num sistema de integração lavoura pecuária (ILP), nos anos agrícolas de 2006/07 e 2007/08. As variáveis respostas foram: (a) parâmetros qualitativos (PB e DIVMS), (b) componentes da parede celular (FDN e FDA) e (c) parâmetros fermentativos da silagem (MS, pH e N-NH<sub>3</sub>). As lavouras da safra foram estabelecidas com plantio direto em 30/10/06 - 16/11/07 e da safrinha 16/01/07 – 06/02/08, sobre palhada dessecada de pastagem de inverno (safra), além de espécies espontâneas de verão (safrinha). O corte foi realizado a 15cm do solo, no estádio de grão farináceo duro, ficando as partículas com 1,5cm. Os silos experimentais de Polietileno (capacidade de 3,5kg) foram confeccionados adotando os procedimentos para silos comerciais. O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com três repetições, com duas parcelas (safra e safrinha). Os tratamentos consistiram de: duas épocas de plantio e dois anos de cultivo. A análise de variância consistiu num fatorial 2x2 (anos x épocas), com Tukey (P<0,05). Resultados: A produção de matéria seca do milho safra foi superior ao da safrinha, não havendo diferença quanto à utilização ou não de pastejo no inverno anterior ao cultivo do milho. A cultivar AS32 no momento indicado para colheita (grão farináceo duro), apresentou variação nos teores de MS da silagem, em função do ano de cultivo. Os parâmetros fermentativos e nutricionais apresentaram valores adequados, dentro dos padrões recomendados, tanto para silagem da safra, como da safrinha. Os componentes da parede celular FDN e FDA apresentaram valores aceitáveis, embora o FDA tenha ficado pouco acima do limite ideal em relação aos padrões desejados, para ambas as épocas de ensilagem.

Palavras chave: componentes da planta, conservação de volumoso, época de semeadura, híbrido AS32, matéria seca, parâmetros fermentativos, pastejo, qualidade, silagem, *Zea mays*.



## ABSTRACT

The first experiment was carried out from May 29, 2006 to June 4, 2008. The objective was to evaluate the yield and agronomic characteristics of corn AS32 for ensiling as affected by early and late planting and the effect of grazing with dairy cows (starting when forage availability was at least 1,500 kg/ha of DM and finishing when residual plant height ranged from 7-10 cm) or mechanical harvesting (no grazing) on winter pasture, grown before corn, in straw in direct planting in an integrated crop-animal system. Experimental design consisted of split-split randomized complete blocks, with three replications. Data were submitted to analysis of variance (factorial 2x2x2 – Years x Season x Cutting regimes). Harvesting criterium for corn plants evaluation and ensiling was made at the stage farinaceous hard grain. The second experiment was carried out from May 29, 2006 to June 4, 2008. The objective was to evaluate: (a) silage quality and (b) fermentative parameters, of corn AS32 for ensiling as affected by early and late planting on winter pasture desiccated straw, in direct planting in an integrated crop-animal system. Corn crops were sown in Oct 30, 2006; Nov 16, 2007 and Jan 16, 2007; Feb 06, 2008. Mechanical harvest was made at 15cm residual heights of plants, at the stage of farinaceous hard grain, and finely chopped to 1.5 cm particles size, and ensiled in experimental silos (3.5 kg). The experimental design consisted of completely randomized blocks, with three replications and subplots consisting of planting times (early and late). Data were submitted to analysis of variance, in factorial 2x2 scheme (years x times of plantings) and means compared by Tukey Test ( $P < 0.05$ ). Dry matter yield of normal planting date of corn was higher than for the alternative planting date; grazing, had no effect on dry matter yield. Corn cultivar AS32 recommended harvesting stadium (farinaceous hard grain) presented variations in dry matter content of silage according to the year of cropping. Plant components proportions of green matter are different from the standard recommended for high quality corn silage. Fermentative and nutritional parameters showed adequate and acceptable values within the recommended patterns, either for early planting time as for late planting for AS32 hybrid grain corn-silage purpose. Cell wall components (NDF and ADF) showed acceptable values, although ADF remained slightly above of the ideal limit desired for both early and late ensiling of AS32 corn hybrid.

**Key words:** corn hybrid AS32, dry matter, forage, grazing, plant components, planting season, quality, roughage conservation, silage, *Zea mays*.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Atividades de campo e épocas propostas para desenvolvimento na EAFRS no período 2005-2007.....	20
QUADRO 1A - Atividades de campo e épocas propostas complementares para desenvolvimento na EAFRS no período 2005-2007.....	22
QUADRO 2 - Custo das atividades.....	22

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Divisão dos piquetes por tratamento em sistema de integração.....	60
FIGURA 2 Área experimental do milho AS32, de safra e safrinha (26/02/2006).....	61
FIGURA 3 Avaliação dos componentes da planta do milho.....	62
FIGURA 4 Entrada dos animais na área de pastagem (mistura) de inverno .....	63
FIGURA 5 Silos experimentais.....	64

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1

- TABELA 1 Dados meteorológicos dos anos agrícolas de cultivo do AS32 (2006/7 e 2007/8).....30
- TABELA 2 Valores médios das variáveis respostas analisadas para os efeitos simples e das interações do milho AS32 para os anos agrícolas 2006/7 e 2007/8.....33
- TABELA 3 Média gerais das produções de matéria verde (t MV/ha), matéria seca (t MS/ha) e porcentagem da matéria seca (%MS), porcentagem de espigas (%esp), folhas verdes (%fv), folhas mortas (%fm) e colmo+inflorescência (%c+i) na planta verde de milho, número de plantas aptas (pl.aptasx1000) e plantas inaptas (pl.inapx1000) do milho AS32 por hectare na safra e safrinha, com e sem pastejo nos anos agrícolas de 2006/7 e 2007/8.....35

### ARTIGO 2

- TABELA 1 Médias da produção de matéria verde (MV), matéria seca (MS), porcentagem de matéria seca (%MS), porcentagem dos componentes estruturais (%espigas, %folhas verdes, %folhas mortas e %colmos+inflorescência), de plantas inteiras ensiladas de milho AS32, na safra 2006/2007 e 2007/2008.....50
- TABELA 2 Valores determinados para pH, teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e N amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) da planta inteira ensilada do AS32 nos silos experimentais nas safras 2006/2007 e 2007/2008.....52
- TABELA 3 Valores médios das variáveis analisadas para os efeitos simples e das interações do milho AS32 para os anos agrícolas 2006/7 e 2007/8.....53

## SUMÁRIO

Dedicatória.....	3
Agradecimentos.....	4
Resumo.....	6
Abstract.....	7
Lista de Quadros.....	8
Lista de Figuras.....	9
Lista de Tabelas.....	10
Projeto de Pesquisa.....	13
Introdução.....	13
Revisão Bibliográfica.....	14
Objetivos.....	17
Justificativa.....	18
Metodologia.....	19
Cronograma.....	20
Orçamento.....	22
Referências.....	23
Artigo 1 Integração lavoura-pecuária: produtividade e características agronômicas do milho para ensilagem, na safra e safrinha, cultivado após pastagem de inverno.....	25
Resumo.....	26
Abstract.....	27
Introdução.....	27
Material e Métodos.....	29
Resultado e Discussão.....	32
Conclusões.....	37
Agradecimentos.....	39
Referências.....	39

Artigo2 Parâmetros qualitativo-nutricionais da silagem do milho de safra e safrinha num sistema de integração lavoura-pecuária.....	44
Resumo.....	45
Abstract.....	46
Introdução.....	47
Material e Métodos.....	48
Resultados e Discussão.....	51
Conclusões.....	55
Agradecimentos.....	56
Referências.....	56
4 apêndices.....	60
5 anexos.....	61

# PROJETO DE PESQUISA

## 1 TÍTULO

Efeito de épocas de semeadura do milho-silagem combinadas e da mistura forrageira de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) x aveia (*Avena strigosa* Schreb.) x trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi)- na produção total e qualidade da matéria seca (MS/ha) e nas propriedades físicas e químicas do solo em sistema de produção com gado de leite.

## 2 INTRODUÇÃO

As áreas agrícolas do subtropico brasileiro vêm sofrendo um contínuo processo de degradação em razão do uso inadequado. As condições de topografia, distribuição de chuvas, a natureza destes solos e principalmente os métodos de cultivos têm causado a compactação, baixa infiltração e erosão destes solos (MARASCHIN & JACQUES, 1993).

A inclusão de pastagens nas áreas agrícolas pode ser uma ferramenta útil na recuperação das áreas degradadas, bem como um meio de garantir a sustentabilidade deste sistema. Um dos benefícios obtidos com esta integração, é que o aumento da fertilidade do solo pela adubação da lavoura, cria uma condição de área própria para se trabalhar com pastagens de elevado potencial de produção e qualidade.

Um exemplo desta integração lavoura-pecuária no subtropico brasileiro é a utilização de áreas agrícolas com forrageiras temperadas como azevém, aveias, trevo branco (*Trifolium repens* L), trevo vesiculoso e cornichão (*Lotus corniculatus* L.) no período frio do ano, formando um sistema de produção de forragem suplementar às gramíneas de estação quente. Isto representa uma solução à pecuária para este período crítico do ano, constituindo-se numa alternativa de utilização destas áreas pelos agricultores. Esta é uma realidade presente no sul do Brasil e que tem se expandido ao longo dos últimos anos por todas as regiões agrícolas em rotação com lavouras de milho e soja nos Estados do RS, SC e PR (MORAES et al., 1995).

Segundo Pelissari & Moraes (1996) a integração lavoura/pecuária está

fundamentada na escolha das espécies de pastagens, no manejo destas e na utilização de espécies forrageiras anuais e perenes de alto valor nutritivo, com grande capacidade de rebrota após sofrer um estresse. E também no manejo da pastagem, dando condições de se estabelecer o banco de sementes das espécies forrageiras no solo. Além disso, a integração lavoura-pecuária se fundamenta no melhor entendimento de uma perfeita convivência entre as plantas daninhas e a cultura implantada, sem qualquer prejuízo no rendimento da lavoura.

A utilização de misturas de gramíneas e leguminosas perenes em pastagem é preferencialmente indicada, atribuindo-se a estas uma série de vantagens como um melhor rendimento, uma melhor qualidade de oferta de forragem aos animais, uma adequada cobertura de solo e maior economia por parte do produtor em fertilização nitrogenada, dado à fixação biológica feita pela leguminosa.

A produção de leite em sistemas integrados, ou seja, utilizando o pastejo direto em determinadas épocas do ano, aproveitando a qualidade e o potencial das forrageiras, aliado à suplementação com silagem e/ou feno e ração, tem sido mostrado por vários trabalhos e observações a campo como o sistema mais econômico e sustentável ao longo dos anos (MELLO, 1997).

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Dentro do sistema plantio direto, a produção de leite exige um criterioso acompanhamento técnico e esclarecimento do produtor, pois estamos manejando em um sistema solo-planta-animal, devendo-se conciliar produção de leite/vacas plantio direto. Maraschin (1994), discorrendo sobre manejo de pastagens, afirma que se deve maximizar a produção por animal, principalmente quando o objetivo final é um produto animal comercializável. No caso da produção de leite, quando o manejo da pastagem visa a produção por animal, significa explorarmos adequadamente o potencial genético das vacas em lactação, além de mantermos uma matéria seca residual mínima de 2.500 a 3.000kg de MS por hectare, para a semeadura direta da cultura seguinte.

Entretanto, a densidade do solo geralmente aumenta com a profundidade do perfil por causa das pressões exercidas pelas camadas superiores. Essas pressões provocam o fenômeno da compactação, reduzindo a porosidade do solo relatam Salton et. al.,(2002). O valor da densidade é variável para um mesmo solo, dependendo da



natureza, das dimensões e da maneira como estão dispostas as partículas e, também, do teor água e de matéria orgânica presente no mesmo (KIEHL, 1979). A compactação pode ser causada pelo uso de máquinas nas diversas operações realizadas no campo e pelo pisoteio de animais (ALEGRE & LARA, 1991; TREIN et al., 1991). Ao analisar o efeito de diferentes formas de uso de latossolos, Kondo (1998) evidenciou o efeito da compactação causada pelas máquinas de preparo do solo na camada de 27-30cm, enquanto para a pastagem ficou demonstrado o efeito do pisoteio do gado na camada superficial de 0-3cm. Como fatores determinantes da compactação do solo pelo pisoteio animal, destaca-se também a lotação de animais e a cobertura do solo proporcionada pela pastagem, podendo ser associada à pressão de pastejo (kg de forragem/kg de peso vivo). Associada à densidade do solo, outra propriedade também importante, e influenciada pelo manejo, é a porosidade. Ela é classificada em microporosidade e macroporosidade, ou seja, os volumes ocupados por água e ar, respectivamente (KIEHL, 1979).

Segundo Keplin (1993) na pecuária leiteira, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e o milho (*Zea Mays* L.) são culturas essenciais para uma produção de leite, eficiente e lucrativo. Porém os ciclos das culturas não são muito compatíveis, o que necessita de um bom planejamento, para que tenhamos alta produtividade aliada a qualidade. O período ideal no Paraná para a semeadura do milho está situado entre 20 de setembro e 20 de outubro. A partir deste período, observa-se que há redução na produtividade e na qualidade da silagem, há um aumento na percentagem de colmo, e uma diminuição na percentagem de espiga, conseqüentemente menor produção de grãos. A cultura do azevém tem pique de produção nos meses de agosto e setembro, reduzindo a partir de meados de outubro. Para que o milho seja semeado após o azevém e, em uma época adequada, são necessárias pelo menos 20 dias de intervalo, entre o final da cultura do azevém e a semeadura do milho, devido a três fatores principais: a) Insetos de solo (*Listronotus bonariensis*); b) Alelopatia; e c) Competição por água do solo.

Com período longo para o preparo do solo (dessecação ou aração e gradagem), sobra um período muito curto para a semeadura do milho, além de se perder parte da produção do azevém.

Normalmente, quando se utiliza o binômio azevém x milho, o produtor precisa garantir a alimentação de seu rebanho, utilizando ao máximo a pastagem de azevém, o que atrasa a semeadura do milho. Como conseqüência, há também um atraso na semeadura subsequente do azevém, levando a um ciclo vicioso de perda de produção, isto reduz drasticamente a qualidade da silagem. Entretanto, os custos operacionais do

processo de ensilagem são os mesmos, porém, a resposta em produtividade dos animais, é menor.

Do período indicado até épocas no mês de novembro (início e final), observa-se um aumento na altura da planta, na altura da espiga e maior acamamento, principalmente nas sementeiras a partir de 20 de outubro.

Mello (1997), cita que a consorciação aveia preta, azevém e trevo vesiculoso apresenta excelente potencial de produção, chegando de 4.000 a 6.000 litros de leite/ha, num período de 140 a 150 dias. A densidade de sementes recomendada é de 50kg/ha de aveia preta, 12-15kg/ha de azevém e de 10-12kg/ha de trevo vesiculoso, cv. yuchi. Para as culturas solteiras nas condições do Alto Vale do Itajaí, SC, Almeida et al. (2000) e Flaresso et al. (2001) trabalhando com densidade e época de plantio, recomendam que a aveia fique entre 80-60 kg/ha e o azevém 30-15 kg/ha respectivamente. Sendo que as melhores épocas de plantio para Almeida et al. (2000), foram de abril a maio e para Flaresso et al. (2001) abril.

Quanto ao manejo, para o início do pastejo deve-se considerar a aveia preta, uma vez que é a espécie mais precoce da consorciação. O momento ideal para a entrada das vacas nos piquetes, segundo Floss (1988) e Fontaneli (1994) é quando a aveia apresenta em torno de 1.500kg de matéria seca por hectare. Ao nível de campo isso significa entre 0,7 a 1,0kg/m<sup>2</sup> de matéria verde, o que deve coincidir com uma altura de 30 a 35cm. Para vacas leiteiras o ideal é trabalhar com pastejo rotativo, usando-se cerca elétrica, mantendo uma altura de resteva de 7-10cm, o que deve coincidir com um intervalo entre pastejos de 30-35 dias, dependendo da fertilidade do solo e condições climáticas.

Ao nível de campo recomenda-se como parâmetro para iniciar o sistema de pastejo rotativo, 80 a 100m<sup>2</sup>/vaca/dia, ajustando-se o tamanho do piquete a disponibilidade de forragem. O ideal é oferecer um novo piquete, a cada 24 horas, fazendo com que as vacas em lactação tenham diariamente uma pastagem nova e de alta qualidade.

Para a consorciação descrita, o ideal é fazer o diferimento da área (retirada dos animais), até final de outubro, possibilitando a recuperação do trevo e a formação e colheita de sementes, na primeira quinzena de janeiro. Uma área utilizada com aveia + azevém + trevo, possibilita a produção de leite no inverno-primavera, colheita de sementes no verão e produção de grãos de milho no verão-outono, aproveitando o nitrogênio deixado no solo pelo trevo vesiculoso.

Para a implantação da cultura de verão, como milho e soja, sobre uma pastagem formada e pastejada pelo gado, é primordial o controle do crescimento das espécies

leguminosas presentes no consórcio, com herbicidas, sem levá-las à morte, causando-lhes um forte estresse no seu crescimento, durante o período crítico de competição da cultura de verão, para que estas possam se desenvolver e produzir sem a interferência das mesmas. Estas serão mantidas controladas no seu crescimento, ao mesmo tempo em que oferecem excelente cobertura do solo. Durante a fase de maturação da cultura de verão a pastagem começa a se restabelecer, de forma que pouco tempo após a colheita da cultura de verão, a mesma esteja prontamente estabelecido e em condições de pastejo, PELISSARI & MORAES (1996).

Com a cultura do milho, uma vez que, o espaçamento deste é maior, se permite um melhor índice de luminosidade. Desta forma, a medida que estas leguminosas se destoxifiquem do herbicida, favorecerá a retomada do crescimento das mesmas, em período posterior ao crítico de competição da cultura do milho, com a conseqüente produção de sementes, bem como sua própria perenização.

#### **4 OBJETIVOS**

##### Gerais

a) Identificar através de experimentação agrícola a influência de duas épocas de plantio do milho para silagens (1<sup>o</sup> época - 2<sup>o</sup> quinzena de outubro e 2<sup>o</sup> época 1<sup>o</sup> quinzena de janeiro) seguidas do cultivo de uma mistura forrageira (abril/maio) para sua posterior utilização em pastejo rotativo com gado de leite, sobre as características físicas e químicas de um Cambissolo e produção total e qualidade de MS ofertada.

##### Específicos

4.1 Avaliar as alterações na densidade aparente, macro e microporosidade do solo na área conduzida no Sistema Plantio Direto com milho, após o processo de ensilagem e do pastoreio sobre a mistura forrageira de aveia+azevém+trevo vesiculoso.

4.2 Avaliar as alterações químicas do solo no Sistema Plantio Direto, com milho-silagem e do pastoreio da mistura forrageira de aveia+azevém+trevo vesiculoso.

4.3 Comparar o tempo de ocupação e custos feitos com a utilização da área nos diferentes sistemas;

4.4 Avaliar e comparar a influência da época de semeadura e pastejo na produção e qualidade da MS da silagem de milho, das pastagens de inverno e o tempo de utilização;

4.5 Determinar o custo da matéria seca produzida no sistema utilizado

## **5 JUSTIFICATIVA**

5.1 Em Santa Catarina (Alto Vale do Itajaí) as pequenas propriedades (agricultura familiar) utilizam o cultivo de cebola e fumo como exploração principal, fazendo na safrinha a produção de milho para silagem. Este cultivo ocorre na grande maioria no mês de janeiro o que influencia diretamente nas produções, tanto no que diz respeito ao volume como qualidade obtida. Como reflexo deste manejo às propriedades semeiam as forrageiras nos meses de abril-maio, tendo um período de utilização ao redor de dois meses , visto que a próxima cultura deverá entrar no mês de agosto;

5.2 Os dados citados no item 4.1 são corroborados por EPAGRI (2000), ao relatar que a cultura da cebola constitui-se no segundo produto em importância econômica no Alto Vale do Itajaí -AVI e que somente 5% do preparo do solo é feito em plantio direto. Sendo o milho em sucessão uma potencialidade pelo aproveitamento do fertilizante residual. Para o fumo a sucessão é utilizada no sistema com o milho, sendo estes sistemas produtivos, na sua maioria, especializados ou diversificados com bovinos de leite ou misto;

5.3 Conforme a Epagri (2000) os agricultores da região plantam, em média, 1,0ha com feijão, sendo o sistema utilizado normalmente o de sucessão, plantando-se milho, após o feijão e, feijão safrinha, após cebola, fumo ou milho;

5.4 Para AVI a Epagri (2000) relata que a produção de leite e derivados é feita tradicionalmente para o auto-abastecimento das propriedades, sendo que 36% das propriedades comercializam o produto e 10% dos sistemas de produção são especializados. Apresentando como alguns dos gargalos a escala reduzida de produção, caráter sazonal de produção (influencia direta da alimentação) e relação desfavorável ente custo de produção e preço obtido. Porém cita como uma das potencialidades a integração com atividades agrícolas e aproveitamento da mão de obra familiar na sua grande maioria são sistemas Para o milho a área média de

plântio na região era de 2,8ha , sendo cultivado praticamente em todas as propriedades rurais, visando principalmente o auto-abastecimento, tanto da produção de grãos, como na forma de silagem. Eram cultivados, aproximadamente 4000ha de milho para produção de silagem. Cerca de 60% da área total de milho plantada em sucessão as culturas de cebola, feijão e fumo.

5.5 As propriedades ao entorno da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, comunidades da Serra Canoas e Serra Vencida, se caracterizam pela produção familiar. Sendo que conforme levantamento sócio-econômico (BITENCOURT JUNIOR, D.; 2005) das propriedades, 18% daquelas assistidas com o projeto Treinamento&Vivência em Extensão Rural 2002-2003, têm como principal atividade e renda o leite. E as propriedades com melhores condições, utilizam como base alimentar (volumosos) para os animais a silagem de milho e aveia e azevém como forragem de inverno.

## 6 METODOLOGIA

A área experimental está localizada na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, Alto Vale do Itajaí – SC. A altitude de aproximadamente é de 700 metros acima do nível do mar, latitude 27° 12' 15" sul, e longitude de 40° 38' 20" oeste. O solo é classificado como Cambissolo de origem sedimentar. O solo apresentava imediatamente antes da instalação experimento as seguintes características: pH = 5,6 ; SMP = 5,9; P = 15,3 mg dm<sup>-3</sup>; K = 47,2 mg dm<sup>-3</sup> ; M.O. = 3,0%; Al = 0,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 4,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> ; Mg = 2,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Argila = 26%. O Clima predominante na região é subtropical, com uma transição para Cfb e no período do inverno apresenta baixa luminosidade, insolação média de 5 horas por dia. A temperatura média anual é de 18°C, com máxima de 34°C e mínima de 10°C e a umidade relativa do ar em torno de 68,7%.

6.1 O experimento terá um delineamento de blocos ao acaso com três repetições (blocos) cada uma com 04 parcelas (01 com 300m<sup>2</sup> e 03 com 900m<sup>2</sup>) divididas em três subparcelas (03 de 100m<sup>2</sup> e 03 de 300m<sup>2</sup>) Fig. 1(Apêndices).

Serão realizadas avaliações e coleta de dados com as pastagens, silagem, solo e animais, propõe-se que:

6.2 O experimento seja desenvolvido em área de 1,8ha dividida em seis piquetes (blocos) contendo 3 sub-divisões (parcelas) cada, para realizar o pastejo rotacionado. Sejam coletadas amostras indeformadas nas profundidades de 0,00 a 0,05; 0,05 a 0,10; 0,10 a 0,15 e 0,15 a 0,20cm, numa transecta que cobre cada bloco, em pontos eqüidistantes de 9m, totalizando 7 pontos . As amostragens serão realizadas em duas épocas, antes da entrada dos animais e após a retirada dos mesmos.

6.3 Para o pastejo rotativo com cerca elétrica serão utilizados os animais do rebanho de leite em por um período de uma hora em cada tratamento (manhã ou tarde). O momento para entrada segue o preconizado por FLOSS (1988) e FONTANELI (1994), ou seja, quando a aveia apresentar em torno de 1.500kg de MS/ha, a campo entre 0,7 a 1,0kg/m<sup>2</sup> de matéria verde, o que deve coincidir com uma altura de 30 a 35cm. Deixando uma altura de resteva de 7-10cm, o que deve coincidir com um intervalo entre pastejos de 30-35 dias ou mais . Serão realizadas avaliações do acúmulo de (MS/ha) da pastagem através de amostragens nas parcelas, antes da entrada e na saída dos animais , como proposto por SOLLEMBERGER et al. (2005), bem como qualidade (testes bromatológicos). Para as amostras da silagem de milho serão feitos silos experimentais de cada repetição, das diferentes épocas de plantio para as determinações bromatológicas pelo método NIRS, descrito por STUTH et al., (2003), além da avaliação da produção de matéria seca por hectare, número de plantas/ha e altura das plantas (inserção da folha bandeira, quando nesta condição).

6.4 O controle leiteiro será realizado diariamente pela manhã e tarde e serão feitas amostras para avaliação da qualidade e composição do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais e CCS), durante o período de pastejo em avaliação.

## **7 CRONOGRAMA**

7.1 As atividades estão programadas para os anos de 2005-2007. Sendo no primeiro ano (2005) a instalação da 1<sup>o</sup>etapa do experimento de campo, com amostragem de solo antes e após a sementeira do milho, (out/jan);

7.2 Para o segundo (2006) coleta de dados de produção das plantas , execução de silos experimentais, amostragem de solo antes e após a sementeira de espécies de inverno (aveia preta, azevém, trevo vesiculoso) nos meses de março e abril/maio ,

amostragens de forragem, coleta dados forragem e leite (produção e qualidade) e plantio do milho (out/nov);

7.3 Análise e determinações laboratoriais das amostras de solo e forragem (1º sem. de 2006-2º sem. de 2007);

7.4 Para o terceiro ano serão realizadas amostragens de solo antes e após a semeadura de espécies de inverno (aveia preta, azevém, trevo vesiculoso) nos meses de março e abril, amostragens de forragem, coleta dados forragem e leite (produção e qualidade);

7.5 Análise e determinações laboratoriais das amostras de solo e forragem (1º sem. de 2008);

7.6 Tabulação dos dados, análise dos dados (2008).

Quadro 01. Atividades de campo e épocas propostas para desenvolvimento na EAFRS no período 2005-2007.

	Época	Atividades de Campo - EAFRS
1	Out/2005	Plantio milho 1º época
2	Jan/2006	Plantio milho 2º época
3	Mar/2006	Produção de Silagem 1º época
3.1	Mar/2006	Coleta - Avaliações de Forragem e coleta de Solo
4	Mai/2006	Produção de Silagem 2º época
4.1	Mai/2006	Coleta - Avaliações de Forragem e coleta de Solo
5	Mai/2006	Plantio espécies de inverno
6	Mai-Jun/2006	Construção piquetes cerca elétrica
7	Jun/2006	Pastejo com animais
7.1	Jun-Out/2006	Coleta de Forragem
7.2	Set/2006	Coleta de Solo
8	Out/2006	Plantio milho 1º época
9	Nov/2006	Coleta de Solo
10	Jan/2007	Plantio milho 2º época
11	Mar/2007	Produção de Silagem 1º época
11.1	Mar/2007	Coleta - Avaliações de Forragem e coleta de Solo
12	Abri-Mai/2007	Produção de Silagem 2º época
12.1	Abri-Mai/2007	Coleta - Avaliações de Forragem e coleta de Solo
13	Mai/2007	Plantio espécies de inverno
14	Mai-Jun/2007	Construção piquetes cerca elétrica
15	Jun/2007	Pastejo com animais
15.1	Jun-Out/2007	Coleta de Forragem
16	Set-Nov/2007	Coleta de Solo

Quadro 01A. Atividades de campo e épocas propostas complementares para desenvolvimento na EAFRS no período 2007-2008.

	Época	Atividades de Campo - EAFRS
17	Nov/2007	Plantio milho 1º época
18	Jan/2008	Coleta de Solo
19	Jan/2008	Plantio milho 2º época
20	Mar/2008	Produção de Silagem 1º época
20.1	Mar/2008	Coleta - Avaliações de Forragem e coleta de Solo
21	Mai-Jun/2008	Produção de Silagem 2º época
21.1	Mai-Jun/2008	Coleta - Avaliações de Forragem e coleta de Solo
22	Jun-Jul/2008	Coleta de Solo

## 8 ORÇAMENTO

8.1 Os custos com sementes e insumos, implantação e manutenção do experimento terão financiamento por parte do candidato e/ou instituição de origem. Contudo as análises de solo e bromatologia terão financiamento ou auxílio junto a Universidade e órgãos de Pesquisa. O montante de amostras de forragem necessárias segue abaixo:

8.1.1 Amostras de forragem de Inverno : 36 amostras por ano (2006-2007);

8.1.2 Amostras de Silagem : 18 amostras por ano (2006-2007);

8.1.3 Amostras de Silagem : 18 amostras por ano (2007-2008);

Quadro 2. Custo das atividades.

	Época	Atividade/insumo	Custeio	Valor aproximado
1	2005-2006	Análises química do solo	Darcy	960,00
2	2005-2006	Plantio/semente de milho/insumos	EAFRS	1.670,00
3	2006-2007	Plantio/Semente de Aveia preta e Azevém/insumos	EAFRS	590,00
4	2006-2007	Semente Trevo Vesiculoso	Darcy	700,00
5	2006	Arame galvanizado 14/18 mm, isoladores	EAFRS	300,00
5	2006-2007	Análises físicas do solo	UFPEL	6.000,00
6	2006-2007	Análises bromatológica	CNPGL	1.620,00
7	2006-2007	Análises bromatológica	UFPEL	3.000,00



## 9 BIBLIOGRAFIA

- ALEGRE, J. C.; LARA, P. D. Efecto de los animales em pastoreo sobre las propiedades físicas de suelos de lá región tropical húmeda de Peru. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 13, n. 1, p. 18-23, 1991.
- ALMEIDA, E.X., VETTERLE, C.P., MIRANDA, M. Et al. 2000.FORAGEIRAS para região de clima subtropical úmido-Cfa. In: **Recomendação de Cultivares para o Estado de Santa Catarina 2000/2001**, Florianópolis,EPAGRI, p. 75-90. (EPAGRI, Boletim Técnico, 107).
- BITENCOURT JUNIOR, D. Treinamento e Vivência- Projeto em Extensão Rural. In: **Cadernos Temáticos**, Brasília :Secretária de Educação Profissional e Tecnológica, 2005 . p. 65-66
- EPAGRI. **Projeto Diretor da Gerência Regional de Rio do Sul 2000**. Rio do Sul, EPAGRI ,2000. p.60
- FLARESSO, J.A., GROSS, C.D., ALMEIDA, E. X. Época e Densidade de Semeadura de Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb.) e Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no Alto Vale do Itajaí,Santa Catarina. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 30, (06):1969-1974.
- FLOSS, E.L. Manejo Forrageiro da Aveia (*Avena* sp.) e Azevém (*Lolium* sp.) In: **Simpósio sobre Manejo de Pastagem**, 9, 1988, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1988,p.231-261.
- FONTANELI, R.S. & BASSO, S.M.S. Cadeia Forrageira para o Planalto Médio. In: **FEDERACITE; Cadeias Forrageiras Regionais**. Esteio, Federação dos Clubes de Integração e Trocas de Experiências, 1995. p.43-83.
- KEPLIN, L. A.da. S. Forrageiras e plantio direto. In: **Simpósio Internacional sobre plantio direto em sistemas sustentáveis**, Castro, Anais... Castro:Fundação ABC,1993. p. 238-252,
- KIEHL, E. J. **Manual de Edafologia**: relação solo-planta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.
- KONDO, M. K. **Compressibilidade de três latossolos sob diferentes usos**. 1998. 95p. Dissertação - Universidade Federal de Lavras.
- MARASCHIN, G.E. Sistemas de Manejo de Plantas Forrageiras. In: **Aulas Ministradas no Curso de Especialização em Produção Animal-Ruminantes**. FAUPF, junho1994, (manuscrito).

- MELLO, J. da SILVA. Alternativas para a produção de leite, na pequena propriedade, no Sistema de plantio direto. In: **I Encontro de Plantio Direto na Pequena Propriedade**;. Frederico Westphalen, Editora Aldeia Norte, Passo Fundo. Resumos e Palestras, 1997. p.33-41.
- MORAES, A. de.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C.. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical:pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: **Simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros**, Brasília, Anais... Brasília: SBZC,1995. p. 147-200.
- PELISSARI, A. e MORAES, A. Manejo de Plntas daninhas na integração lavoura /pecuária sob palntio direto. In: **I Conferência anual de Plantio Direto**, Passo Fundo, Editora Aldeia Norte, Passo Fundo. Resumos, 1996. p.26-31.
- SALTON, J. C.; FABRICIO, A. C.; MACHADO, L. A. Z.; OLIVEIRA, . Pastoreio da aveia e compactação do solo. In: **Revista de Plantio Direto**, maio/junho, 2002. p.32-34.
- SOLLENBERGER,L.E, MOORE, J. E.; ALLEN, V.G. and PEDREIRA ; C. G. S. Reporting Forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, v. 45, p. 896-900, 2005.
- STUTH, J.; JAMA, A.; TOLLESON, D. Direct and indirect means of predicting forage quality through near infrared reflectance spectroscopy. **Field Crops Research**, v. 84, p. 45-56, 2003
- TREIN, C. R.; COGO, N. P; LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo na rotação aveia+trevo/milho, após pastejo intensivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 105-111, jan./abr. 1991.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17

**ARTIGO 1**

**Integração lavoura-pecuária: produtividade e características agronômicas do milho para ensilagem, na safra e safrinha, cultivado após pastagem de inverno**

**1.Produção e características agronômicas**

**Integrated crop-animal production: productive performance of ensiling corn, in early and late plantings, cultivated after winter pastures.**

**1.Production and agronomics characteristics**

**Formato pelas normas da Revista Brasileira de Zootecnia**

1 **Integração lavoura-pecuária: produtividade e características agronômicas do**  
2 **milho para ensilagem, na safra e safrinha, cultivado após pastagem de inverno.**

3 **Darcy Bitencourt Junior<sup>1</sup>, Lotar Siewerdt<sup>2</sup>, Eloy Antonio Pauletto<sup>3</sup>, Luis Osmar**  
4 **Braga Schuch<sup>4</sup>, Manoel de Souza Maia<sup>4</sup>, Jackson Silva e Oliveira<sup>5</sup> e Gabriel da**  
5 **Silva Lemos<sup>2</sup>**

6  
7 **Resumo:** O experimento foi conduzido de 2006 a 2008 na Escola Agrotécnica  
8 Federal de Rio do Sul – EAFRS – Rio do Sul, SC. Foram avaliadas a produtividade e as  
9 características agronômicas do milho AS32 para silagem em função da época de  
10 semeadura (safra e safrinha) e do pastejo com vacas leiteiras ou corte mecânico em  
11 pastagens de inverno. Foi levada em consideração a disponibilidade (1.500 de MS/ha)  
12 para entrada dos animais ou o corte e altura residual de 7-10 cm na saída, num sistema  
13 de integração lavoura-pecuária em plantio direto na palhada. O delineamento  
14 experimental foi de blocos completos ao acaso, com parcelas divididas com três  
15 repetições. Os dados foram analisados pelo teste F de análise de variância num esquema  
16 fatorial (2x2x2 – Anos x Época x Regime de desfolha). O ponto de corte para avaliação  
17 das plantas de milho e confecção da silagem foi feito no estádio de grão farináceo duro.  
18 A produção de matéria seca do milho safra foi superior ao da safrinha, não havendo  
19 diferença quanto à utilização ou não de pastejo no inverno anterior ao cultivo do milho.  
20 A cultivar AS32 no momento indicado para colheita (grão farináceo duro), apresentou  
21 variação nos teores de MS da silagem, em função do ano de cultivo.

22  
23 **Palavras-chaves:** componentes da planta, híbrido AS32, matéria seca, pastejo, silagem

24  
25  
26  
27 <sup>1</sup> Departamento Zootecnia/FAEM/UFPEL & Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul-SC, Cx.Postal  
28 441, CEP 89160-000; bitencourtdavila@hotmail.com

29 <sup>2</sup> Departamento Zootecnia/FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, CEP 96010-971, Pelotas, RS.

30 <sup>3</sup> Departamento Solos/FAEM/UFPEL, Cx.Postal 354 CEP 96010-971; Pelotas, RS.

31 <sup>4</sup> Departamento Fitotecnia/FAEM/UFPEL, Cx.Postal 354, CEP 96010-971, Pelotas, RS.

32 <sup>5</sup> EMBRAPA-CNPGL, Postal 36038-330, Juiz de Fora, MG

1       **Integrated crop-animal production: productive performance of ensiling corn, in**  
2                                   **early and late plantings, cultivated after winter pastures.**

3       **Abstract :** This experiment was carried out from May 29, 2006 to June 4, 2008. The  
4 objective was to evaluate the yield and agronomic characteristics of corn AS32 for  
5 ensiling as affected by early and late planting and the effect of grazing with dairy cows  
6 (starting when forage availability was at least 1,500 kg/ha of DM and finishing when  
7 residual plant height ranged from 7-10 cm) or mechanical harvesting (no grazing) on  
8 winter pasture, grown before corn, in straw in direct planting in an integrated crop-  
9 animal system. Experimental design consisted of split-split randomized complete  
10 blocks, with three replications. Data were submitted to analysis of variance (factorial  
11 2x2x2 – Years x Season x Cutting regimes). Harvesting criterium for corn plants  
12 evaluation and ensiling was made at the stage farinaceous hard grain. Dry matter yield  
13 of normal planting date of corn was higher than for the alternative planting date;  
14 grazing, had no effect on dry matter yield. Corn cultivar AS32 recommended haversting  
15 stadium (farinaceous hard grain) presented variations in dry matter content of silage  
16 according to the year of cropping.

17       **Keywords:** dry matter, grazing, hybrid AS32, plant components, silage

18       **Introdução**

19               A sazonalidade da produção das plantas forrageiras provocada por condições  
20 adversas em parte do ano exigem o planejamento e execução de práticas de conservação  
21 de forragem para esses períodos críticos (Demarchi et al., 1995).Um dos maiores  
22 problemas encontrados pelos pecuaristas do Brasil, é a baixa produção forrageira no  
23 período do inverno/seca, em consequência da parada e/ou diminuição da produção de  
24 massa verde, refletindo negativamente no rendimento do rebanho (Ayala et al., 1994).

25               A silagem de milho (*Zea mays* L.) é uma importante opção para suplementação  
26 do gado na época do inverno. A produção de leite utilizando o pastejo direto em  
27 determinadas épocas do ano, aliado à suplementação com silagem e/ou feno e ração, tem sido

1    mostrado por vários trabalhos e observações a campo como o sistema mais econômico e  
2    sustentável ao longo dos anos (Mello, 1997). Entretanto, segundo Martinichen et al. (2004) a  
3    maioria dos agricultores que praticam o plantio direto e mantêm o solo coberto com  
4    forrageiras de estação fria, para posterior dessecação e obtenção de uma grande  
5    quantidade de palhada, ainda resistem em utilizar estas forrageiras sob pastejo. Eles  
6    justificam a não adoção dessa prática pela excessiva compactação do solo, o que  
7    reduziria a produtividade das culturas de grãos subseqüentes. Porém, vários trabalhos  
8    têm demonstrado que, quando a pastagem é bem manejada, a compactação do solo não  
9    chega a prejudicar a produtividade dessas culturas (Assmman et al. 2003, Martinichen et  
10   al., 2004). Ao contrário, a presença de animais em pastejo nas coberturas de inverno  
11   contribui significativamente para aumentar a reciclagem de nutrientes favorecendo a  
12   produtividade das culturas de verão (Unkovich et al., 1998; Assmman et al., 2003,  
13   Martinichen et al., 2004), aumentando a rentabilidade da propriedade rural.

14        Em Santa Catarina no Alto Vale do Itajaí as pequenas propriedades utilizam a  
15   safrinha (janeiro-principalmente) para produção de silagem de milho após a exploração  
16   da cultura principal (fumo, cebola, feijão). Contudo, existe a idéia de que isto afete  
17   diretamente a produção e qualidade da silagem obtida nessa época.

18        Neste trabalho foram avaliadas a produtividade e as características agronômicas  
19   do milho AS32 para ensilagem, em função da época de semeadura (safra/safrinha) e  
20   pastejo de vacas leiteiras ou corte em áreas de pastagens de inverno, cultivadas na  
21   sequência, com milho, num sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) e sobre plantio  
22   direto na palhada (SPD).

23

24

25

## 1 **Material e Métodos**

2 O trabalho foi realizado de 29/05/06 a 08/05/07 no Setor de Zootecnia III (Gado  
3 de Leite/Corte) da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul – EAFRS no Alto Vale do  
4 Itajaí - AVI, SC. O solo da área pertence à classe dos Cambissolos, sendo característico  
5 um grau de fertilidade natural de limitação moderada a forte e normalmente pobre. A  
6 área está situada na latitude 27°11'04" sul e longitude 49°40'15" oeste, com 698 m de  
7 altitude. O solo apresentava as seguintes características: pH = 5,6 ; SMP = 5,9; P = 15,3  
8 mg dm<sup>-3</sup> , K = 47,2 mg dm<sup>-3</sup>; M.O. = 3,0%; Al = 0,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 4,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>  
9 ; Mg = 2,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Argila = 26%.

10 O clima conforme classificação de Köppen-Geiger é subtropical úmido, Cfa com  
11 transição para Cfb. A temperatura média anual é de 18°C (média da temperatura  
12 máxima é de 34°C e mínima de 10°C), umidade relativa média do ar de 68% e insolação  
13 média de 5 horas por dia. Os dados meteorológicos dos anos agrícolas experimentais do  
14 híbrido AS32 são apresentados na Tabela 1.

15 A pastagem de inverno foi implantada sob cultivo mínimo com gradagem leve e  
16 semeadura a lanço em 29/05/06 e 14/06/07 com a mistura de aveia preta (*Avena strigosa*  
17 Scherb.) (50 kg/ha), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) (15 kg/ha) e trevo vesiculoso  
18 (*Trifolium vesiculosum* Savi) (12,5 kg/ha) este último somente no primeiro ano. As  
19 lavouras de milho híbrido AS32 Agroeste ® para ensilagem do foram implantadas em  
20 30/10/2006 e 16/11/2007 (safra) e 16/01/2007 e 06/02/2008 (safrinha), em áreas de  
21 9.000 m<sup>2</sup> cada, em preparo direto, sobre palhada dessecada com glifosate (2,0 l/ha). As  
22 palhadas de aveia preta e azevém em final de ciclo (safra) e aveia preta e azevém  
23 (resíduos) e trevo vesiculoso (safrinha) apresentaram produções de 2,28 e 3,68; 3,7 e  
24 4,47 t de MS/ha, respectivamente para safra (22/10/06 e 06/11/07) e safrinha (05/01/07  
25 e 21/01/08) no momento da dessecação. Na safrinha a palhada também continha além

1 das espécies implantadas, plantas companheiras espontâneas de sucessão (*Brachiaria*  
2 *plantaginea* (Link) Hitch., *Paspalum* sps. - predominantes).

3

4 Tabela 1 - Dados meteorológicos dos anos agrícolas de cultivo do AS32 (2006/7 e  
5 2007/8).

Ano	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação pluviométrica total mensal (mm)												
2007	131.4	131.8	210.3	49.4	185.9	44.5	233.7	113.9	150.8	216.5	116.6	191.2
2008	215.6	146.8	82.7	160	68	143	36.9	89.1	165.4	110.8		
Insolação total mensal (horas de brilho solar - h e dec)												
2007	144.7	163.3	201.4	133.5	104.6	114	134.1	73.8	154.1	101.2	199.2	174.2
2008	124.3	189.4	177.6	154.5	187	104.9	149.1	140				
Temperatura média mensal (°C)												
2006										20,5*	21,16*	24,19*
2007	23.31	22.78	23.18	20.07	13.98	13.33	11.17	13.58	17.87	19.14	19.67	22.05
2008	21.45	22.04	21.1	17.63	14.31	11.85	14.07	15.54	14.52	16.42		
Temperatura mínima mensal absoluta (°C) e dia de ocorrência												
2006										13*	13*	15*
										17	17	02
2007	16.2	12	13.4	6.4	-0.9	2	-0.8	0.8	2.7	9.2	10.2	10.4
	16	12	20	28	30	05	27	21	25	25	23	13
2008	13	11	11.6	3.2	1	-1.6	2.6	1.7	0	9		
	28	04	15	30	11	17	26	04	08	03		
Temperatura máxima mensal absoluta (°C) e dia de ocorrência												
2006										33*	35*	37*
										27	17	24
2007	33.6	32.8	34.4	30.8	27.4	27	25	27.4	30	31.6	31.6	34
	19	03	28	02	06	14	05	16	06	26	08	09
2008	34.2	32.8	32.6	31.4	29.4	26	26.8	29	32.4	28		
	11	14	07	11	22	06	28	17	03	02		

6 Obs: 1. Dados da EPAGRI-Estação Experimental de Ituporanga, 2.\* Dados da EAFRS-Rio do Sul, SC.

7

8



1           Foram plantadas 60.000 sementes/ha de milho, com espaçamento entre linhas de  
2 80 cm. A adubação de base foi executada conforme recomendação da Comissão de  
3 Fertilidade do Solo - RS/SC (2004). Foram utilizados 200 kg de adubo na fórmula (07-  
4 28-14) para adubação de base e 135 kg de nitrogênio na adubação de cobertura (5-6  
5 folhas). As precipitações observadas no período foram de 747,5 e 579 para safra e 748 e  
6 527 mm para safrinha.

7           O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com três  
8 repetições. Cada bloco continha duas parcelas (safra e safrinha), duas subparcelas  
9 (pastejo e corte). As subparcelas de pastejo continham três divisões com 300m<sup>2</sup> (900  
10 m<sup>2</sup>) para proporcionar pastejo rotacionado e a subparcela de corte com 300m<sup>2</sup>.

11           O corte para avaliação das plantas e confecção da silagem foi executado quando  
12 as lavouras apresentaram o grão no ponto de farináceo duro. A unidade de amostragem  
13 (U.A) foi composta por duas linhas de oito metros de comprimento, cortadas  
14 manualmente a 15 cm do solo. De cada parcela foram avaliadas: número de plantas  
15 (estande), produção total de matéria verde e componentes das plantas por meio  
16 separação da espiga, folhas verdes, folhas mortas (50% da folha morta) e  
17 colmo+inflorescência (análises realizadas em cinco plantas retiradas ao acaso de duas  
18 linhas).

19           As áreas da safra e safrinha (blocos-épocas) foram utilizadas sem pastejo  
20 (parcela/corte mecânico) e com pastejo rotacionado (parcelas/com pastejo). Para os  
21 cortes ou pastoreio das áreas com vacas leiteiras (30-40 min/dia durante três dias) a  
22 disponibilidade mínima para entrada foi de 1.500 kg MS/ha e para saída a altura  
23 residual de 07-10 cm. O intervalo entre pastejo/corte de cada subparcela foi de 30 dias  
24 para um período total de utilização de 60 dias (2 pastejos/cortes) e 90 dias (3  
25 pastejos/cortes), respectivamente para safra e safrinha. A carga animal utilizada foi de

1 7.270 kg e 7.400 kg/300m<sup>2</sup> de peso vivo por 30-40 min/dia, respectivamente, para os  
2 anos de 2006/2007 e 2007/2008. Os cortes mecânicos foram feitos com roçadeira costal  
3 simulando a altura de restolho da parcela com pastejo após a saída dos animais, sendo  
4 removido da área. Após cada corte e/ou saída dos animais as parcelas receberam  
5 nitrogênio em cobertura, 50 kg/ha na forma de uréia. Os dados foram submetidos à  
6 análise de variância, num esquema fatorial (2x2x2 – Anos x Época x Regime de corte) e  
7 as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05).

8

## 9 **Resultados e Discussão**

10 A produção de matéria seca (MS) teve significância (P<0,05) somente para épocas,  
11 apresentando valores médios de 12,6 e 8,5 t MS/ha, respectivamente para safra e  
12 safrinha (Tabela 2), sendo que a média geral dos tratamentos foi de 10,55 t MS/ha.

13 O valor obtido para safra foi superior ao obtido por Mello et al. (2005) e Fontanelli  
14 et al. (2009), respectivamente de 7,91 e 11,26 t MS/ha e, para mesma época no ano  
15 agrícola de 2000-2001 e 2008-2009. No entanto, Oliveira et al. (2006) em área limítrofe  
16 ao experimento, em época preferencial, obtiveram média de produção em 22 cultivares  
17 de 13,7 t MS/ha, sendo que a cultivar da mesma empresa, AS3477, produziu 10,9 t  
18 MS/ha. A tendência de diminuição da produção observada para na segunda época  
19 corrobora a afirmação de Keplin (1993) de maiores produções de MS para plantios na  
20 época preferencial em relação aos plantios mais tardios. Isto parece refletir as condições  
21 climáticas de temperatura e radiação, embora os ciclos da cultura e precipitação total do  
22 período tenham sido muito próximos (125 e 107 dias após a semeadura-DAS e 747,5 e  
23 579 mm para 2006/2007 e 123 e 118 DAS e 748 e 527 mm para 2007/2008) Contudo,  
24 não houve diferença significativa na produção de MS entre os tratamentos com pastejo e

1 corte mecânico, respectivamente de 10,93 e 10,17 t MS/ha, comportamento também  
 2 relatado por Assmman et al., (2003) e Martinichen et al. (2004).

3

4 Tabela 2 - Valores médios das variáveis analisadas para os efeitos simples e das  
 5 interações do milho AS32 para os anos agrícolas 2006/7 e 2007/8.

Variável resposta	Efeito	Variáveis			
Matéria seca t/ha	Simples	época	1-safra	2-safrinha	
			12,59a	8,51b	
%Matéria seca	Simples	anos	ano 1	ano 2	
			37,88a	28,62b	
%Folha verde	Simples	época	1-safra	2-safrinha	
			26,54a	21,41b	
%Folha morta	Simples	época	2-safrinha	1-safra	
			6,27a	2,97b	
%Colmos+inflorescência	Simples	anos	ano 2	ano 1	
			36,58a	30,75b	
% Espigas	Interação	época	reg.past.(1-com) x ano1	reg.past.(1-com) x ano2	
			2-safrinha	42,26aA	35,98bB
			1-safra	39,51aA	31,61bA
		época	reg.past.(2-sem) x ano1	reg.past.(2-sem) x ano2	
			2-safrinha	40,33aB	36,53bA
			1-safra	44,2aA	32,00bB
Matéria verde t/ha	Interação	época	ano 1	ano 2	
			1-safra	33,16bA	41,84aA
			2-safrinha	26,44aB	24,76aB
%Plantas aptas x 1000	Simples	reg.past.	(1-com)	(2-sem)	
			49,98a	47,13b	
			Interação	época	ano 1
	1-safra	52,91aA			50,26aA
	2-safrinha	50,96aA			39,91bB
	%Plantas inaptas x 1000	Interação	época	ano 1	ano 2
2-safrinha				4,93bA	12,16aA
1-safra				3,01aA	3,15aB

6 Obs=médias minúsculas na linha, maiúsculas na coluna distintas, diferem pelo teste de  
 7 Tukey (P<0,05).

1 O teor de matéria seca (%MS) sofreu efeito de anos; os valores foram de 37,88 e  
2 28,62%, respectivamente para 2006/07 e 2007/08. Valores similar e intermediário foram  
3 encontrados por Mello et al. (2005) de 37,68% e Fontanelli et al., (2009) de 31,8% MS  
4 para o AS32. Entretanto, ficaram abaixo da média encontrada para 22 cultivares  
5 (Oliveira et al., 2006) de 41,3% e 41% para o AS3477. Para Bal et al. (1997) o teor de  
6 matéria seca da silagem de milho depende do estágio de maturação da planta no  
7 momento da colheita. Embora os ciclos da cultura e a precipitação total dos períodos  
8 tenham sido muito próximos: 125 e 107 dias após a semeadura-DAS e 747,5 e 579 mm  
9 para 2006/2007 e 123 e 118 DAS e 748 e 527 mm para 2007/2008), e de 116 DAS para  
10 safra de 2000/2001 (Mello et al., 2005), houve variação. Tal situação pode ser  
11 corroborada por Filya (2004) que observou idades de corte de 93 a 107 (DAS) para a  
12 planta atingir 28,2 a 35,8% de MS. Em estudos conduzidos por Russell et al. (1992),  
13 períodos maiores de crescimento (133 DAS) foram necessários para a planta atingir a  
14 faixa de MS recomendada, assim como Wilkinson & Hill (2003) também verificaram  
15 períodos de 130 a 144 DAS para a planta atingir 28,5 a 37,4% de MS. Diferenças  
16 provavelmente ocasionada pelas condições climáticas, que diferem entre as regiões de  
17 avaliação. Além disso, maior teor de MS no momento da ensilagem foi observado por  
18 Cruz & Pereira Filho (2001) em híbridos de ciclo precoce em comparação a materiais de  
19 ciclo normal, o que em parte foi caracterizado pelo AS32 no primeiro ano experimental.  
20 Por outro lado, os valores observados nos dois anos (Tabela 2) não apresentaram os  
21 patamares citados por Beleze et al. (2003) para relação de produção de MS de 16.100 a  
22 18.400 kg/ha quando o teor de MS da planta aumentou de 29,2 para 42,5%, com outros  
23 híbridos.

24 No que diz respeito à produção de matéria verde (MV) da planta inteira, houve  
25 efeito da interação época versus anos (Tabela 2).

1 Tabela 3. Média gerais das produções de matéria verde (t MV/ha), matéria seca (t  
 2 MS/ha) e porcentagem da matéria seca (%MS), porcentagem de espigas  
 3 (%esp), folhas verdes (%fv), folhas mortas (%fm) e colmo+inflorescência  
 4 (%c+i) na planta verde de milho, número de plantas aptas (pl.aptas x 1000) e  
 5 plantas inaptas (pl.inap x 1000) do milho AS32 por hectare na safra e  
 6 safrinha, com e sem pastejo nos anos agrícolas de 2006/7 e 2007/8.

Época	RPast	Rep	Variáveis produção						Componentes da planta			
			MV	MS	%MS	%esp	%fv	%fm	%c+i	pl.aptas x 1000	pl.inap x 1000	
2006/7												
safra 125d	com	1	24,21	8,51	35,15	41,41	24,63	2,7	31,25	49,2	7,0	
		2	37,5	14,19	38,65	46,15	24,45	2,07	27,32	45,3	2,4	
		sem	3	33,98	14,86	43,75	45,1	19,68	4,67	30,56	56,3	0,8
		1	39,83	14,37	36,08	36,38	37,05	1,7	28,44	54,9	2,7	
		2	34,85	13,90	39,88	40,85	23,48	4,3	31,33	54,4	2,5	
		3	28,60	11,19	39,13	41,31	20,45	4,5	33,71	57,4	2,7	
safri. 107d	com	1	24,6	9,59	39	41,19	19,78	8,13	30,87	48,4	4,8	
		2	24,22	8,42	34,8	39,59	23,9	5,16	31,33	50,0	4,8	
		sem	3	28,12	10,62	37,8	40,23	18,55	7,01	34,19	50,0	7,0
		1	27,47	10,74	39,1	43,41	21,99	5,83	28,75	54,1	4,3	
		2	25,80	8,83	34,25	40,85	23,48	4,33	31,32	50,8	4,8	
		3	28,3	10,53	37,05	42,54	24,58	2,8	30,0	52,5	3,9	
2007/8												
safra 123d	com	1	33,3	9,91	29,76	30,38	27,52	2,74	39,36	48,4	3,9	
		2	39,1	11,71	29,94	31,93	27,54	2,08	38,45	46,9	0,8	
		sem	3	46,2	13,68	29,61	33,69	27,51	4,78	34,01	55,5	5,5
		1	46,02	14,05	30,52	30,82	28,16	1,46	39,56	50,2	2,3	
		2	41,96	12,21	29,1	30,44	30,31	1,94	37,32	47,9	3,9	
		3	44,46	12,59	28,31	33,73	27,75	2,74	35,78	54,3	2,5	
safri. 118d	com	1	24,6	7,30	27,01	32,45	20,09	6,16	40,16	42,2	14,8	
		2	24,6	6,96	28,29	37,73	18,85	8,73	34,68	39,8	12,5	
		sem	3	22,9	6,33	27,64	39,42	23,77	4,25	32,55	33,6	10,9
		1	27,2	9,00	27,22	34,67	20,92	8,13	36,27	42,2	13,5	
		2	24,7	6,98	28,26	37,68	18,93	8,26	35,13	39,7	15,0	
		3	24,6	6,83	27,78	35,59	22,13	6,52	35,76	41,4	6,3	

1 Os valores obtidos para safra e safrinha no primeiro ano (2006-2007) e safra no  
2 segundo (2007-2008) foram iguais estatisticamente, respectivamente 33,16; 26,44 e  
3 41,84 t MV/ha, diferentemente da MV obtida na safrinha do segundo ano (24,76 t  
4 MV/ha) que não apresentou diferença significativa. Produções estas superiores às  
5 encontradas por Mello et al. (2005) de 20,99 t MV/ha para safra de 2000-2001 com o  
6 mesmo híbrido. Os valores parecem acompanhar a premissa de que a primeira época  
7 apresenta melhores condições, tanto para produção de MV como MS (Tabela 3),  
8 provavelmente consequência das condições climáticas mais favoráveis, com volume  
9 maior de chuvas (média dos anos 747,75 mm) e temperaturas, adequadas ocorridas  
10 durante o desenvolvimento da cultivar, de acordo com o estabelecido por Alfonsi et al.  
11 (1997) além da radiação solar maior no período (Sans & Santana, 2006). Esses autores  
12 notaram que, em plantios tradicionais em outubro, novembro e dezembro, o  
13 atendimento hídrico é mais provável, fazendo com que as fases fenológicas críticas da  
14 cultura do milho (florescimento e enchimento de grãos) coincidam com uma  
15 distribuição regular de chuvas. Além disso, nas regiões temperadas e subtropicais, a  
16 limitação maior se deve à temperatura do ar e à radiação solar, sendo os limites  
17 extremos variáveis com microrregiões agroclimáticas (Sans & Santana, 2006). Isto foi  
18 observado a partir de março, abril e maio nos dois anos avaliados na temperatura:  
19 23,18°; 20,07° e 13,98° C (2007) e 21,1°; 17,63° e 14,31° C (2008); na insolação total  
20 mensal de abril para maio (horas de brilho solar – h e dec) 201,4 e 133,5 (2007) e 133,5  
21 e 154,5 (2008) (Tabela 1).

22 De acordo com Banys et al. (1996), a qualidade da silagem está intimamente  
23 relacionada às características agronômicas das plantas forrageiras, o que torna de  
24 importância o estudo da relação das partes componentes de cada forrageira. A  
25 participação de colmos+inflorescência nos componentes totais da planta sofreu efeito

1 simples de anos (Tabela 2). As proporções maiores observadas do segundo ano  
2 (36,58%) são um reflexo do menor teor de MS da plantas (Tabela 3), embora o número  
3 de dias dos ciclos tenham sido muito semelhantes e, também o grão, no momento da  
4 ensilagem, se encontrar no ponto de farináceo duro. Contrariamente ao que afirmam  
5 Zopollatto et al. (2009), do efeito quadrático dos dias após semeadura (DAS) sobre a  
6 porcentagem de MS da planta, nos híbridos de milho, pelas alterações ocasionadas com  
7 a maturação na participação dos componentes e na translocação de nutrientes entre estas  
8 frações da planta. Contudo, as condições climáticas provavelmente (temperatura e  
9 precipitação) também tenham afetado o acúmulo de MS da planta, refletindo na  
10 participação de colmos+inflorescência e que, segundo Beleze et al. (2003), o tempo  
11 decorrido após a semeadura tem efeito cúbico sobre o teor de MS da planta. Entretanto,  
12 a tendência de aumento na porcentagem de colmos para os plantios mais tardios  
13 (Keplin, 1993), não foram observados (Tabela 3). As participações de  
14 colmo+inflorescência foram superiores as de folhas e inferiores as de espigas para o  
15 primeiro ano, e superiores a de folhas e de espigas para o segundo ano (Tabela 3). Estes  
16 valores são diferentes dos valores definidos como ideais para produção de silagem de  
17 milho de alta qualidade em sua constituição, os quais, conforme Nussio (1992) devem  
18 ser de: 14 % de folhas, 22 % de colmo e 64 % de espiga, definindo participação média  
19 de 45% de grãos no material ensilado. Os valores de folhas totais (verdes+mortas) 29,51  
20 e 27,68%, para safra e safrinha nos dois anos, na participação da matéria verde estão  
21 acima do preconizado por Nussio (1992). A proporção de folhas verdes e mortas na  
22 matéria verde das plantas sofreu efeito simples da época, os valores encontrados de  
23 participação foram de 26,54 e 2,97; e 21,41% e 6,27%, respectivamente para safra e  
24 safrinha (Tabela 2). Estes valores são superiores ao encontrado por Mello et al. (2005)  
25 de 13,49% para o componente folhas do AS32. Da mesma forma que para outros

1 componentes, as condições climáticas (temperatura e radiação) afetaram a fenologia da  
2 planta (Sans & Santana, 2006), refletindo na participação de folhas verdes e mortas,  
3 como foi observado principalmente na safrinha. A porcentagem de espigas apresentou  
4 interação entre épocas x regime de corte x anos (Tabela 2) Os valores de participação de  
5 espigas variaram de 31,61 (safrinha-com pastejo-2007/8) a 44,22% (safra-sem pastejo-  
6 2006/7) na matéria verde total (Tabela 3). Embora a interação existente parece mais  
7 importante ressaltar o efeito do ano agrícola (2006/7), interferindo sobre as maiores  
8 proporções de espigas, provavelmente em função das condições meteorológicas (Tabela  
9 1 e 3) Alfonsi et al. (1997), além da radiação solar maior do período (Sans & Santana,  
10 2006). Neste caso maiores temperatura médias e chuvas mais bem distribuídas, fazendo  
11 com que as fases fenológicas críticas da cultura do milho (florescimento e enchimento  
12 de grãos) fossem melhor atendidas no primeiro ano independente do regime de pastejo  
13 ou época de plantio.

14 O número de plantas de milho aptas e inaptas apresentou interação de épocas x  
15 anos, sendo que o estande final de plantas aptas ficou acima das recomendações da  
16 cultivar para safra e abaixo para safrinha (Tabela 2). O número de 40.000 plantas/ha  
17 recomendado para safra e 55.000 para safrinha (Cruz & Pereira Filho, 2006). Embora o  
18 número médio de plantas aptas mais plantas inaptas tenha ficado abaixo das 60.000  
19 plantas/ha cultivadas, isto não parece ter refletido nos componentes estruturais, já que  
20 para Sans & Santana (2006) também é importante que se tenha uma distribuição  
21 espacial das plantas na área de modo que o número delas não exceda a 65.000  
22 plantas/ha. Cabe ressaltar que o maior número de plantas inaptas na safrinha se deve ao  
23 maior acamamento causado pela incidência de lagartas de colmo observado no ano de  
24 2006/07, embora haja alta resistência da cultivar à doença do colmo, e de fenômenos



1 climáticos como rajadas de vento e granizadas, observados no final do ciclo da safrinha  
2 de 2008.

3

#### 4 **Conclusões**

5 A produção de matéria seca do milho safra é superior ao da safrinha, não  
6 havendo diferença quanto a utilização ou não de pastejo no inverno anterior ao cultivo  
7 do milho.

8 A cultivar AS32 no momento indicado para colheita (grão farináceo duro),  
9 apresenta variação nos teores de MS da ensilagem, em função do ano de cultivo..

10

#### 11 **Agradecimentos**

12 Ao IF Catarinense – campus Rio do Sul (antiga Escola Agrotécnica Federal de  
13 Rio do Sul - EAFRS) e seus funcionários e à agropecuária Frey Bruno representante das  
14 Sementes AGROESTE em Rio do Sul, SC.

15

#### 16 **Referências**

17 ALFONSI, R.R.; VICTORIA FILHO, R.; SENTELHAS, P.C. Épocas de semeadura  
18 para a cultura do milho no Estado de SP, baseadas na probabilidade de atendimento  
19 hídrico. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, n°5, p. 43-40.,  
20 1997.

21 ANGUS, J.F.; van HERWAARDEN, A.F.; FISCHER, R.A.; HOWE, G.N.; HEENAN,  
22 D.P. The source of mineral nitrogen for cereals in south-eastern Australia.  
23 **Australian Journal of Agricultural Research.**, Victoria, v.49, p.511-522, 1998.

24

- 1 ASSMANN, T.S; RONZELLI JÚNIOR, P.; MORAES, A. ASSMANN, A.L.;  
2 KOEHLER, H.S.; SANDINI, I . Rendimento de milho em área de integração  
3 lavoura-pecuária sob o sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo  
4 branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27 n.4 p.  
5 675-683. 2003.
- 6 AYALA, J.O.; ANDRADE, A.T.; ARAUJO, S.M.C. et al. Avaliação do potencial  
7 forrageiro de cultivares de milho, quanto a produção de massa verde e caracteres  
8 bromatológicos. XX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. **Resumos**, p. 204,  
9 Goiânia, GO, 1994.
- 10 BAL, M.A.; COORS, J.G.; SHAVER, R.D. Impact of maturity of corn for use as silage  
11 in the diets of dairy cows on intake, digestion and milk production. **Journal of**  
12 **Dairy Science**, v.80, n.10, p.2497-2503, 1997.
- 13 BANYS, V. L.; TIESENHAUSEN, I. M. E. V.von; FALCO, J. E.; *et al.* Consórcio  
14 milho-girassol: características agronômicas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.  
15 20, n. 1, p. 84-89, 1996.
- 16 BELEZE, J.R.F.; ZEOULA, L.M.; CECATO, U. et al. Avaliação de cinco híbridos de  
17 milho (*Zea mays* L.) em diferentes estádios de maturação. 1. Produtividade,  
18 características morfológicas e correlações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32,  
19 n.3, p.529-537, 2003.
- 20 CFS (COMISSAO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC). **Manual de adubação e**  
21 **calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 1º ed. Porto  
22 Alegre: SBCS, Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT. 2004. 394p.
- 23
- 24

- 1 CRUZ, J. C. & PEREIRA FILHO, I. A. **Cultivares de milho para silagem**. In: CRUZ,  
2 J. C.; PEREIRA FILHO, I.A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. (Org.).  
3 Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e  
4 Sorgo, 2001. Cap. 1, p. 11-37.
- 5 CRUZ, J.C. & PEREIRA FILHO, I.A. [2006]. Sistema de produção 1 – Cultivares.  
6 Disponível em:  
7 <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_2ed/cultivares.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/cultivares.htm)> Acesso em 10/05/2010.
- 9 DEMARCHI, J.J.A.A.; BOIN, C.; BRAUN, G. A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L.  
10 Moench) para produção de silagens de alta qualidade. **Zootecnia**, Nova Odessa,  
11 v.33, n.3, p.111-136, 1995.
- 12 FONTANELI, REN. S. 1; FONTANELI, ROB. S.; SANTOS, H.P DOS; TOCCHETTO  
13 S. [2009]. **Genótipos de milho e sorgo para silagem de planta inteira**. Disponível  
14 em:<<http://www.emater.tche.br/site/br/arquivos/area/publicacoes/resumos/6%2016%20EPFC.pdf>> Acesso em: 26/04/2010.
- 16 FILYA, I. Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at  
17 four stages of maturity. **Animal Feed Science and Technology**, v.116, p.141-150,  
18 2004.
- 19 HEENAN, D.P.; CHAN, K.Y. [ The long-term effects of rotation, tillage and stubble  
20 management on soil mineral nitrogen supply to wheat. **Australian Journal of Soil**  
21 **Research**. Victoria, v.30, n.6, p. 977-988, 1992.
- 22 KEPLIN, L. A.da. S. Forrageiras e plantio direto. In: Simpósio Internacional sobre plantio  
23 direto em sistemas sustentáveis, Castro, **Anais...** Castro:Fundação ABC,1993. p. 238-  
24 252.

- 1 MARTINICHEN, D.; BONA FILHO, A. ; MORAES; A. de.; PELISSARI; A.; BELLO,  
2 M.; GUGELMIN, S. Produtividade do feijoeiro plantado após pastagem de  
3 inverno, submetida a patejo e nitrogênio, na integração lavoura pecuária. In:  
4 Simpósio em ecofisiologia das pastagens e ecologia do pastejo, 2, 2004, Curitiba,  
5 **Anais...** Curitiba: Universidade Federal de Curitiba, [2004]. (CD ROM).
- 6 MELLO, J. da SILVA. Alternativas para a produção de leite, na pequena propriedade, no  
7 Sistema de plantio direto. In: I Encontro de Plantio Direto na Pequena Propriedade;,  
8 Frederico Westphalen, Editora Aldeia Norte, Passo Fundo. **Resumos e Palestras**, 1997.  
9 p.33-41.
- 10 MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; ROCHA, M.G.; DAVID, D.B. Características  
11 produtivas e qualitativas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista**  
12 **Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.79-94, 2005.
- 13 MORAES, A.; LUSTOSA, S.B.C. Efeito do animal sobre as características do solo e a  
14 produção da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS  
15 COM ANIMAIS, 2., 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de  
16 Maringá, 1997. p.129-149.
- 17 NUSSIO, L.G. Produção de silagem de alta qualidade. In: CONGRESSO NACIONAL  
18 DE MILHO E SORGO, 19., 1992, Porto Alegre. **Conferências...**Porto Alegre:  
19 SAA/SCT/ABMS/Emater-RS/Embrapa-CNPMS, 1992. p. 155-175.
- 20 OLIVEIRA, J.S.; SOUZA SOBRINHO, F.; DE LANES, É.C.M ; ALMEIDA, E.J.D  
21 [2006]. **Avaliação de cultivares de milho para silagem: resultados do ano**  
22 **agrícola** 2004/2005. Disponível  
23 em:<<http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/publicacoes/circular/CT87.pdf>> Acesso  
24 em 12/01/2009.

- 1 RUSSELL, J.R.; IRLBECK, N.A.; HALLAUER, A.R. et al. Nutritive value and  
2 ensiling characteristics of maize herbage as influenced by agronomic factors.  
3 **Animal Feed Science and Technology**, v.38, p.11-24, 1992.
- 4 SANS, L.M.A & SANTANA, D.P. [2006]. Sistema de produção 1 – Clima e solo.  
5 Disponível em:  
6 <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/clima.htm>> Acesso em 10/05/2010.
- 7  
8 UNKOVICH, M.; SANFORD, P.; PATE, J. & HYDER, M. Effects of grazing on plant  
9 and soil nitrogen relations of pasture-crop rotations. **Australian Journal of**  
10 **Agricultural Research**, v.49, p.475-485, 1998.
- 11 WILKINSON, J.M.; HILL, J. Effect on yield and dry matter distribution of the stay  
12 green characteristic in cultivars of forage maize grown in England. **Grass and**  
13 **Forage Science**, v.58, p.258-264, 2003.
- 14 ZOPOLLATTO, M.; NUSSIO, L.G.; PAZIANI, S.F.; RIBEIRO, J.L.; et al. Relações  
15 biométricas entre o estágio de maturação e a produtividade de híbridos de milho  
16 para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.256-264,  
17 2009
- 18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25 .

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17

**ARTIGO 2**

**Parâmetros qualitativo - nutricionais da silagem do milho de safra e safrinha num sistema de integração lavoura-pecuária**

**1. Qualidade e características nutricionais**

**Qualitative and nutritional parameters of AS32 corn silage in preferential and second cropping time in an integrated crop-animal production system**

**1. Quality and fermentation**

**Formato pelas normas da Revista Brasileira de Zootecnia**

1 **Parâmetros qualitativo - nutricionais da silagem do milho de safra e safrinha num**  
2 **sistema de integração lavoura-pecuária**

3 **Darcy Bitencourt Junior<sup>1</sup>, Lotar Siewerdt<sup>2</sup>, Eloy Antonio Pauletto<sup>3</sup>, Luis Osmar**  
4 **Braga Schuch<sup>4</sup>, Manoel de Souza Maia<sup>4</sup>, Jackson Silva e Oliveira<sup>5</sup> e Gabriel da**  
5 **Silva Lemos<sup>2</sup>**

6 **Resumo:** O experimento foi conduzido na Escola Agrotécnica Federal de Rio do  
7 Sul, SC. Foram avaliadas a qualidade e características nutricionais da silagem do milho  
8 AS32 na safra e safrinha num sistema de integração lavoura pecuária (ILP), nos anos  
9 agrícolas de 2006/07 e 2007/08. As variáveis respostas foram: (a) parâmetros  
10 qualitativos (PB e DIVMS), (b) componentes da parede celular (FDN e FDA) e (c)  
11 parâmetros fermentativos da silagem (MS, pH e N-NH<sub>3</sub>). As lavouras da safra foram  
12 estabelecidas com plantio direto em 30/10/06 - 16/11/07 e da safrinha 16/01/07 –  
13 06/02/08, sobre palhada dessecada de pastagem de inverno (safra), além de espécies  
14 espontâneas de verão (safrinha). O corte das plantas foi realizado a 15cm do solo, no  
15 estágio de grão farináceo duro, ficando as partículas com 1,5cm. Os silos experimentais  
16 de Polietileno (capacidade de 3,5kg) foram confeccionados adotando os procedimentos  
17 para silos comerciais. O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso  
18 com três repetições, com duas parcelas (safra e safrinha). Os tratamentos consistiram  
19 de: duas épocas de plantio e dois anos de cultivo. A análise de variância consistiu num  
20 fatorial 2x2 (anos x épocas), com Tukey (P<0,05). Os parâmetros fermentativos e  
21 nutricionais apresentaram valores adequados, dentro dos padrões recomendados, tanto  
22 para silagem da safra, como da safrinha. Os componentes da parede celular FDN e FDA  
23 apresentaram valores aceitáveis, embora o FDA tenha ficado pouco acima do limite  
24 ideal em relação aos padrões desejados, para ambas as épocas de ensilagem.

25  
26 **Palavras-chave:** conservação de volumoso, época de semeadura, híbrido AS32,  
27 parâmetros fermentativos, qualidade, *Zea mays*

29 <sup>1</sup> Departamento Zootecnia/FAEM/UFPEL & EAFRS–SC, Cx.Postal 441, CEP 89160-000;  
30 bitencourtdavila@hotmail.com

31 <sup>2</sup> Departamento Zootecnia/FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, CEP 96010-971, Pelotas, RS.

32 <sup>3</sup> Departamento Solos/FAEM/UFPEL, Cx.Postal 354 CEP 96010-971; Pelotas, RS.

33 <sup>4</sup> Departamento Fitotecnia/FAEM/UFPEL, Cx.Postal 354, CEP 96010-971, Pelotas, RS.

34 <sup>5</sup> EMBRAPA-CNPGL, Postal 36038-330, Juiz de Fora, MG.

1       **Qualitative and nutritional parameters of AS32 corn silage in preferential and**  
2       **second cropping time in an integrated crop-animal production system**

3       **Abstract:** This experiment was carried out from May 29, 2006 to June 4, 2008.  
4       The objective was to evaluate: (a) silage quality and (b) fermentative parameters, of  
5       corn AS32 for ensiling as affected by early and late planting on winter pasture  
6       desiccated straw, in direct planting in an integrated crop-animal system. Corn crops  
7       were sown in Oct 30, 2006; Nov 16, 2007 and Jan 16, 2007; Feb 06, 2008. Mechanical  
8       harvest was made at 15cm residual heights of plants, at the stage of farinaceous hard  
9       grain, and finely chopped to 1.5 cm particles size, and ensiled in experimental silos (3.5  
10      kg). The experimental design consisted of completely randomized blocks, with three  
11      replications and subplots consisting of planting times (early and late). Data were  
12      submitted to analysis of variance, in factorial 2x2 scheme (years x times of plantings)  
13      and means compared by Tukey Test ( $P<0.05$ ). Fermentative and nutritional parameters  
14      showed adequate and acceptable values within the recommended patterns, either for  
15      early planting time as for late planting for AS32 hybrid grain corn-silage purpose. Cell  
16      wall components (NDF and ADF) showed acceptable values, although ADF remained  
17      slightly above of the ideal limit desired for both early and late ensiling of AS32 corn  
18      hybrid.

19

20      **Key words:** corn hybrid AS32, fermentative parameters, planting season, quality,  
21      roughage conservation, *Zea mays*

22

23

24

25



## 1 **Introdução**

2           Em Santa Catarina no Alto Vale do Itajaí (AVI) as pequenas propriedades da  
3 agricultura familiar, utilizam o cultivo de cebola e fumo como exploração principal, e  
4 na safrinha a produção de milho para silagem. A principal época de plantio do milho  
5 safrinha é o mês de janeiro, existindo a idéia de que afeta diretamente a produção e  
6 qualidade da silagem obtida.

7           Como reflexo deste manejo os agricultores semeiam as forrageiras de inverno  
8 em abril-maio, e as utilizam ao redor de dois meses, já que a próxima cultura deverá ser  
9 implantada no mês de agosto. Cerca de 4.000 ha de milho são cultivados para produção  
10 de silagem, sendo que aproximadamente 60% da área total de milho é semeada em  
11 sucessão às culturas de cebola, feijão e fumo.

12           No AVI a produção de leite e derivados (Epagri, 2000) é feita tradicionalmente  
13 para o auto-abastecimento nas propriedades, sendo que 36% destas comercializam o  
14 produto e 10% dos sistemas de produção são especializadas somente na produção de  
15 leite. Contudo, apresentam gargalos como a escala reduzida e sazonalidade de produção  
16 (influência direta da alimentação), e relação desfavorável entre custo de produção e  
17 preço obtido. Porém, cita como uma das potencialidades a integração com atividades  
18 agrícolas e aproveitamento da mão-de-obra familiar na maioria dos sistemas. As  
19 propriedades no entorno da EAFRS se caracterizam pela produção familiar (Bitencourt  
20 Junior, 2005), sendo que 18% têm na produção de leite a principal atividade e renda.  
21 Estas utilizam como base alimentar (volumosos) para os animais a silagem de milho e  
22 aveia e azevém como forragem de inverno.

23           Várias são as dúvidas dos produtores no processo de produção das silagens de  
24 milho, dentre elas, estão a escolha da cultivar a ser utilizada e a definição da época mais  
25 adequada para a semeadura.

1 Os objetivos do trabalho consistiram na avaliação: a) parâmetros qualitativos,  
2 (b) componentes da parede celular e (c) parâmetros fermentativos da silagem do milho  
3 AS32, em função da época de semeadura (safra e safrinha) e de anos, num sistema de  
4 integração lavoura-pecuária (ILP) e sobre plantio direto na palhada (SPD).

5

## 6 **Material e Métodos**

7 O trabalho foi realizado de 30/10/06 a 04/06/08 no Setor de Zootecnia III (Gado de  
8 Leite/Corte) da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul – EAFRS no Alto Vale do  
9 Itajaí - AVI, SC, atualmente IF Catarinense. O solo da área pertence à classe dos  
10 Cambissolos, sendo característico um grau de fertilidade natural de limitação de  
11 moderada a forte e normalmente pobre. A área está situada na latitude 27°11'04" sul e  
12 longitude 49°40'15" oeste, com altitude de 698 m e clima, conforme classificação de  
13 Köppen-Geiger, subtropical úmido, Cfa com transição para Cfb. A temperatura média  
14 anual é de 18°C (temperatura máxima de 34°C e mínima de 10°C), umidade relativa  
15 média do ar de 68% e insolação média de 5 horas por dia. O solo apresentava  
16 imediatamente antes da instalação experimento as seguintes características: pH = 5,6 ;  
17 SMP = 5,9; P = 15,3 mg dm<sup>-3</sup>; K = 47,2 mg dm<sup>-3</sup> ; M.O. = 3,0%; Al = 0,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>;  
18 Ca = 4,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> ; Mg = 2,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Argila = 26%.

19 A pastagem de inverno utilizada como palhada após o pastejo ou corte no inverno,  
20 foi implantada em 29/05/06 e 14/06/07 com a mistura de aveia preta (*Avena strigosa*  
21 Schreb.) (50 kg/ha), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) (15 kg/ha) e trevo vesiculoso  
22 (*Trifolium vesiculosum* Savi) (12,5 kg/ha), este último somente no primeiro ano.

23 As áreas da safra e safrinha foram utilizadas com pastejo rotacionado com vacas  
24 leiteiras (30 min/dia). O intervalo entre pastejo de cada piquete foi de 30 dias para um  
25 período total de utilização de 60 dias (2 pastejos) e 90 dias (3 pastejos), respectivamente

1 para safra e safrinha, com carga animal de 7.270 a 7.400 kg de peso vivo (2006/2007 e  
2 2007/2008). Após cada corte e/ou saída dos animais as parcelas receberam nitrogênio  
3 em cobertura, 50 kg/ha na forma de uréia.

4 As lavouras de milho para ensilagem, do híbrido AS32, foram estabelecidas em  
5 30/10/2006 e 16/11/2007 (safra), e 16/01/2007 e 06/02/2008 (safrinha), em áreas de  
6 9.000 m<sup>2</sup>. A semeadura foi realizada em sistema de plantio direto sobre a palhada  
7 dessecada (com glifosate 2,0 l/ha) de aveia preta e azevém (safra), e aveia preta, azevém  
8 e trevo vesiculoso (safrinha). A matéria seca dessecada foi de 2,28 e 3,68; 3,7 e 4,47  
9 t/ha, respectivamente, para safra e safrinha, sendo utilizadas 60.000 sementes/ha, do  
10 milho híbrido AS32, com espaçamento entre linhas de 80 cm. A adubação de base foi  
11 executada conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC (2004).  
12 Foram utilizados 200 kg de (07-28-14) para adubação de base e 135 kg de nitrogênio na  
13 adubação de cobertura (5-6 folhas).

14 O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com três  
15 repetições. Cada bloco constou de duas parcelas (safra e safrinha) divididas cada uma  
16 em sub-parcelas (pastejo e corte). As sub-parcelas de pastejo constaram de três piquetes  
17 e a de corte num único piquete, respectivamente, (três com 900m<sup>2</sup> e uma com 300m<sup>2</sup>),  
18 para proporcionar o pastejo rotativo dos animais.

19 O corte para avaliação das plantas para confecção da silagem foi executado quando  
20 as lavouras apresentaram o grão no ponto de farináceo duro. A unidade de amostragem  
21 (U.A) foi composta por duas linhas de oito metros de comprimento separadas por 80  
22 cm, cortadas manualmente a 15 cm do solo. Foram avaliadas o número de plantas  
23 (estande), produção total de matéria verde e componentes das plantas (espiga, folhas  
24 verdes, folhas mortas, colmo+inflorescência) que não foram avaliados estatisticamente  
25 (Tabela 1). Posteriormente todas as frações foram picadas conjuntamente em ensiladeira

1 estacionária, retirando-se uma amostra correspondente a uma alíquota do total triturado.

2

3 Tabela 1. Médias da produção de matéria verde (MV), matéria seca (MS), porcentagem  
4 de matéria seca (%MS), porcentagem dos componentes estruturais (%espigas,  
5 %folhas verdes, %folhas mortas e %colmos+inflorescência), de plantas inteiras  
6 ensiladas de milho AS32, com diferentes dias após a semeadura (DAS) na safra  
7 2006/2007 e 2007/2008.

ANO	época	DAS	MV	MS	MS%	%esp	%fverde	%fmorta	colm+infl.
2006/07	safra	125	33,92	13,51	40,10	40,46	26,17	3,43	30,87
2006/07	safrinha	107	26,92	9,94	36,88	40,02	26,83	3,71	30,36
2007/08	safra	123	43,23	12,66	29,31	31,73	28,50	2,28	37,50
2007/08	safrinha	118	25,21	6,99	27,75	36,02	20,69	7,53	35,76

8

9 O material ensilado (aproximadamente 3,5 kg) foi compactado em silos  
10 experimentais de PVC de 15 cm de diâmetro por 35 cm, fechados e lacrados, para  
11 completar o período de ensilagem, sendo encaminhados posteriormente (período  
12 mínimo de 21 dias) para o laboratório. O acondicionamento e transporte dos silos foram  
13 feitos sob condições de ambiente, evitando choques e exposição à luz.

14 As análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de Análises de  
15 Alimentos da Embrapa Gado de Leite – CNPGL, sendo as amostras processadas no  
16 laboratório logo após o recebimento. As seguintes determinações foram realizadas: teor  
17 de matéria seca (%MS), pH, proteína bruta (PB, %), extrativos não nitrogenados (N-  
18 NH<sub>3</sub>), extrato etéreo (EE, %), fibra em detergente neutro (FDN %), fibra em detergente  
19 ácido (FDA %), e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). As determinações  
20 dos percentuais de MS, pH, PB foram efetuadas conforme a Aoac (1995). Os  
21 componentes da parede celular (FDN e FDA) segundo Van Soest et al. (1991); e a  
22 DIVMS usando a metodologia proposta por Tilley & Terry (1963).

23 Os dados foram submetidos à análise de variância, num esquema fatorial 2 x2  
24 (épocas x anos) com Tukey (P<0,05) para a comparação de médias.

## 1 **Resultados e Discussão.**

2 Os teores de matéria seca das silagens não diferiram, apresentando média geral de  
3 31,98%, e valores numa faixa de 26,84 a 40,34 % (Tabela 2), próximos aos 38,07%  
4 encontrado por Mello et al (2005). Esses valores se devem, aparentemente, às diferenças  
5 climáticas dos períodos (temperatura, radiação, precipitação), embora os volumes totais  
6 sejam próximos: 747,5 e 579 mm (2006/07) e 748 e 527 mm (2007/08),  
7 respectivamente para safra e safrinha, e aos diferentes ciclos observados com o híbrido  
8 que definiu maior ou menor contribuição de espiga e colmos+inflorescência na matéria  
9 seca da biomassa (Tabela 1). De acordo com Gonçalves & Tomich (1999), o teor de MS  
10 recomendado para produção de silagens de milho tem sido, geralmente, de 30 a 35%.  
11 Todavia, Nussio (1991) indicou a faixa de 33 a 37 % e Zago (1991), citado por  
12 Demarchi et al. (1995), obtiveram os melhores resultados entre produção,  
13 digestibilidade e consumo voluntário na faixa de 37 a 43% de MS. Assim, os teores  
14 encontrados nesse estudo estão dentro da faixa de normalidade.

15 Os valores obtidos para o pH mostraram significância ( $P < 0,05$ ) para a interação  
16 ano x época (Tabela 3). Esses valores foram muito próximos aos 3,68 observados por  
17 Mello et al. (2005) obtidos para o AS32, com 116 dias de ciclo, e bem abaixo dos 4,15  
18 observado por Fontanelli et al. (2009).

19 Embora Van Soest (1994) relate que em silagens com alto teor de matéria seca,  
20 umidade menor que 65% (MS acima de 35%), o pH torna-se um parâmetro de pouca  
21 importância, porque o desenvolvimento dos microrganismos que produzem ácidos é  
22 inibido pela deficiência de água e pela alta pressão osmótica. Os pHs observados neste  
23 experimento (Tabela 2) conforme Nogueira (1995) citado por Evangelista & Lima  
24 (2001) classificam as silagens produzidas como muito boas. O que, por outro lado,  
25 também pode ser creditado à maior participação de espigas e menor de

1 colmos+inflorescência na safra 2006/07, quantidades que promovem a produção de  
2 ácido lático e menor degradação da proteína em amônia.

3

4 Tabela 2. Valores determinados para pH, teor de matéria seca (MS), proteína bruta  
5 (PB), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA),  
6 digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e N amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) da  
7 planta inteira ensilada do AS32 nos silos experimentais nas safras 2006/2007  
8 e 2007/2008.

Ano	Época	Bl	pH	MS	PB	FDN	FDA	DIVMS	N-NH <sub>3</sub>
								%	
2006/7	safra	1	3,56	35,28	7,06	48,78	33,06	57,14	7,18
		2	3,61	39,34	7,35	45,85	32,41	59,68	9,49
		3	3,58	40,34	6,64	44,93	27,52	61,81	9,59
	safrinha	1	3,50	32,51	7,53	47,28	32,13	56,00	6,61
		2	3,48	32,50	7,44	47,93	34,27	53,40	6,12
		3	3,51	34,58	7,36	48,28	32,90	56,04	5,99
2007/8	safra	1	3,54	30,73	7,41	53,40	35,59	56,55	3,78
		2	3,51	28,78	7,74	51,03	36,06	57,67	4,1
		3	3,44	27,95	7,22	52,01	36,22	55,88	3,68
	safrinha	1	3,55	27,37	7,93	52,08	37,13	54,89	3,06
		2	3,52	27,57	7,44	52,73	38,64	55,23	2,94
		3	3,51	26,87	7,32	55,06	37,09	56,68	2,82

9

10 Kung & Shaver (2010) mencionaram que para o processo fermentativo ser  
11 comprometido e os valores de pH serem elevados (pH > 4,4), é necessário que a matéria  
12 seca da forrageira ensilada seja superior a 50 %. Analisando-se o pH das silagens  
13 (Tabela 3), nota-se que mesmo com diferença (P<0,05) entre ano x época, a amplitude  
14 de variação foi pequena e as silagens encontram-se dentro da faixa normal indicada pela  
15 literatura consultada, pH menor que 4,4 (Van Soest, 1994).

16 Os resultados obtidos para N-NH<sub>3</sub> nas silagens não mostraram significância, o  
17 valor médio para os tratamentos foi de 5,44%, sendo superior ao encontrado por Mello  
18 et al.(2005) de 3,1%. A amplitude de variação do N amoniacal foi menor dentro dos  
19 anos (Tabela 2) o que parece estar ligado com o teor de MS e relação de açúcar/proteína

1 em função da participação de espigas, o que foi 45% maior em 2006/07. Contudo, os  
 2 materiais encontram-se dentro da faixa normal indicada pela literatura de N-NH<sub>3</sub>/NT  
 3 menor que 10 % (McDonald et al., 1991).

4

5 Tabela 3. Valores das variáveis analisadas para efeitos simples e interações nos anos  
 6 agrícolas 2006/7 e 2007/8.

Variável resposta	Efeito		Variáveis	
pH	interação	época	2006/07	2007/08
		safrinha	3,49B	3,52A
		safrinha	3,58A	3,49A
		ano	safrinha	safrinha
		2007/08	3,49A	3,58A
		2006/07	3,52A	3,49B
FDA	simples	ano	2006/07	2007/08
			32,04	36,78A
FDN	simples	ano	2006/07	2007/08
			47,15	52,17A
	simples	época	safrinha	safrinha
			49,33A	50,56A

7 Obs= letras maiúsculas distintas na linha, diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey.

8 Os teores protéicos das silagens não diferiram significativamente entre os  
 9 tratamentos, a média obtida foi de 7,37% , e os valores variando de 6,64 a 7,93 % de PB  
 10 (Tabela 2). Von Pinho et al. (2007) encontraram valores médios para outros híbridos  
 11 variando de 7,5 % na safra (nov/2002) e 8,6% na safrinha (jan/2003). Embora Resende  
 12 (2001), afirme que a maior proporção tanto de panículas quanto de espigas na MS reflita  
 13 na maior porcentagem de PB, isto não foi observado, pois a maior proporção de espigas  
 14 do ano 2006/07 não levou a um maior teor de PB nas silagens. Contudo, os valores  
 15 obtidos estão próximos aos citados por Keplin & Santos (1996) os quais afirmaram que,  
 16 uma silagem de milho, para ser considerada de boa qualidade, deve ter de 7,1% a 8,0%  
 17 de PB.

18 Os resultados referentes à DIVMS não mostraram diferenças (P<0,05), a média  
 19 geral foi de 56,74%, e os valores ficaram entre 53,40 e 61,81% (Tabela 2), sendo

1 próximos aos 61,75% obtido por Mello et al. (2005) com o mesmo híbrido. Os  
2 resultados não mostraram relação com a participação de espiga ou colmo+inflorescência  
3 na biomassa ensilada. Os maiores teores de MS do híbrido para o ano agrícola 2006/07  
4 não interferiram na digestibilidade da silagem (Tabela 2) de forma significativa, o que  
5 permitiu uma maior produção de MS por área sem perda do valor nutritivo.

6 Os teores da fração fibrosa nas silagens do híbrido de milho foram diferentes  
7 ( $P < 0,05$ ), houve efeito simples de ano e época, a média geral obtida foi de 49,94%  
8 (Tabela 3). O que pode ser explicado pelas diferenças encontradas na participação de  
9 colmo (Tabela 1). Segundo Nussio (1992), a qualidade da fibra do colmo deve-se às  
10 características de comportamento agrônomico diferenciado, resultantes de programas de  
11 melhoramento genético para aumentar a resistência do colmo ao acamamento e a  
12 agentes patogênicos. Sendo estas últimas características citadas para o híbrido AS32  
13 pela empresa possuidora de seu registro (Agroeste ®), que ficou bem caracterizado pelo  
14 maior valor encontrado para o ano 2007/08 (Tabela 3).

15 Os valores de fibra detergente neutro para a silagem de milho estão dentro da  
16 amplitude de variação de 49,1 a 68,4%, citados por Lima et al. (1999) e daqueles  
17 citados por Cruz & Pereira Filho (2001) como o ideal, e ficaram abaixo dos 56,21%  
18 obtido por Mello et al (2005) para o mesmo híbrido. Silva et al. (2002) citando Soest  
19 (1967), afirmaram que valores de FDN acima de 60 % têm correlação negativa com o  
20 consumo de MS e, de acordo com Cruz & Pereira Filho (2001), o nível ideal de FDN  
21 deve situar-se ao redor de 50 %.

22 A alta porcentagem de FDA é uma característica indesejável, pois indica a  
23 presença de substâncias pouco aproveitáveis pelo animal, como lignocelulose, que são  
24 indicadores da qualidade da silagem, pois apresenta correlação negativa com a  
25 digestibilidade da matéria seca (Oliveira et al., 2010).



1 Os valores encontrados para FDA apresentaram efeitos significativos somente  
2 para o fator ano (Tabela 3); a média geral foi de 34,41%. Melo et al. (1998) e Rezende  
3 (2001) determinaram valores de FDA variáveis de 22,66% a 31,06% na cultura do  
4 milho. Embora não tenha existido efeito de época os valores observados (Tabela 2)  
5 demonstram um crescimento dos níveis de FDA para segunda época. Este crescimento  
6 também foi verificado por Von Pinho et al. (2007), os quais obtiveram aumentos de  
7 FDA para semeadura em janeiro. Os menores valores obtidos para a porcentagem de  
8 FDA no primeiro ano (Tabela 2) foram provavelmente devidos a maior proporção de  
9 espigas na matéria seca e aos menores percentuais de FDN na matéria seca total da  
10 planta. Mello et al. (2005) trabalhando com o AS32 obtiveram valores de 30,49% de  
11 FDA. Nas cultivares de milho de porte elevado e com menor produção de grãos, há  
12 grande concentração de componentes da parede celular - celulose, hemicelulose e  
13 lignina, e por esse motivo, a porção fibrosa é elevada. As características do AS32 de  
14 resistência ao acamamento e às doenças de colmo influenciaram diretamente nos  
15 resultados, sendo os valores obtidos superiores aos recomendados (23-30%).

16

## 17 **Conclusões**

18 Os parâmetros fermentativos e nutricionais apresentam valores compatíveis com os  
19 padrões recomendados, tanto para silagem da safra, como da safrinha para o híbrido  
20 AS32.

21 Os componentes da parede celular (FDN e FDA) apresentam valores aceitáveis,  
22 embora a FDA tenha ficado acima do limite ideal, dentro dos padrões desejados, tanto  
23 para a ensilagem da safra como da safrinha.

24

## 1 **Agradecimentos**

2 Ao IF Catarinense – campus Rio do Sul (antiga Escola Agrotécnica Federal de  
3 Rio do Sul - EAFRS) e seus funcionários e à agropecuária Frey Bruno representante das  
4 Sementes AGROESTE em Rio do Sul, SC.

5

## 6 **Referências**

- 7 AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. 1995.  
8 Official methods of analysis. 16.ed. Arlington, VA.:AOAC, 1995. 2000p.
- 9 BREIREM, K.; ULSELVI, O. Ensiling methods. **Herbage Abstract**, London, n. 30,  
10 p.1-8, 1960.
- 11 BITENCOURT JUNIOR, D. Treinamento e Vivência- Projeto em Extensão Rural. In:  
12 **Cadernos Temáticos**, Brasília: Secretária de Educação Profissional e Tecnológica,  
13 2005. p. 65-66
- 14 COMISSAO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e**  
15 **calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 1º ed. Porto  
16 Alegre: SBCS, Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT. 2004. 394p.
- 17 DEMARCHI, J.J.A.A.; BOIN, C.; BRAUN, G. A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L.  
18 Moench) para produção de silagens de alta qualidade. **Zootecnia**. Nova Odessa,  
19 v.33, n.3, p.111-136, jul/set., 1995.
- 20 EPAGRI. **Projeto Diretor da Gerência Regional de Rio do Sul 2000**. Rio do Sul,  
21 EPAGRI, 2000. 60p.
- 22 EVANGELISTA, A.R.; LIMA. J.A. Utilização de silagem de girassol na alimentação  
23 animal. In: Simpósio sobre Produção e Utilização de Forragens conservadas, 1.,  
24 2001, Maringá: **Anais...Maringá**. UEM, 2001. p.177-217.

- 1 FONTANELI, REN. S. 1; FONTANELI, ROB. S.; SANTOS, H.P DOS; TOCCHETTO  
2 S. [2009]. **Genótipos de milho e sorgo para silagem de planta inteira.**  
3 Disponível  
4 em:<[http://www.emater.tche.br/site/br/arquivos/area/publicacoes/resumos/6%2016](http://www.emater.tche.br/site/br/arquivos/area/publicacoes/resumos/6%2016%20EPFC.pdf)  
5 %20EPFC. pdf> Acesso em: 26/04/2010.
- 6 GONÇALVES, L.C.; TOMICH, T.R. Utilização do girassol como silagem para  
7 alimentação bovina. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL,  
8 13, 1999, Itumbiara, **Anais...**, Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. P.21-30.
- 9 KEPLIN, L. da A. S.; SANTOS, I. R dos. Silagem de milho. Campinas: Fundação  
10 ABC, 1996. 46p. (Manual)
- 11 KUNG, L.; SHAVER, R. Interpretation and use of silage fermentation analysis reports.  
12 **Focus on Forage**, v.3, n.12, [2001]. Disponível em: <[http:// www.wisc.edu/](http://www.wisc.edu/)>.  
13 Acesso em: 25 maio 2010.
- 14 LIMA, M.L.M., et al. Culturas não convencionais – girassol e milheto. In: SIMPÓSIO  
15 SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba :  
16 Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. p.167-195.
- 17 McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. **The biochemistry of silage.**  
18 Marlow: Chalcombe, 1991. 340 p.
- 19 MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; ROCHA, M.G.; DAVID, D.B. Características  
20 produtivas e qualitativas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista**  
21 **Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.79-94, 2005.
- 22 MELO, W. M. C.; VON PINHO, R. G.; CARVALHO, M. L. M. Avaliação de  
23 cultivares de milho, para produção de silagem na região de Lavras, MG. **Ciência e**  
24 **Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.1, p.31-39, 1998.

- 1 NUSSIO, L. G. Cultura de milho para produção de silagem de alto valor alimentício. In:  
2 SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba. **Anais...**  
3 Piracicaba: FEALQ, 1991. p. 58-168.
- 4 NUSSIO, L. G. Produção de silagem de alta qualidade. In: CONGRESSO NACIONAL  
5 DE MILHO E SORGO, 19., 1992, Porto Alegre. **Conferências...**Porto Alegre:  
6 SAA/SCT/ABMS/Emater-RS/Embrapa-CNPMS, 1992. p. 155-175.
- 7 OLIVEIRA, L.B., PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P., et al. Perdas e valor nutritivo  
8 de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol . **Revista Brasileira**  
9 **de Zootecnia**, v.39, n.1, p.61-67, 2010
- 10 RESENDE, J. A. **Características agrônômicas, químicas e degradabilidade ruminal**  
11 **da silagem de sorgo**. 2001. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-  
12 Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- 13 REZENDE, A.V. **Avaliação do potencial do girassol (*Helianthus annuus* L.) como**  
14 **planta forrageira para silagem e para associar-se ao capim-elefante**  
15 **(*Pennisetum purpureum* Schum) na ensilagem**. Lavras, 2001. 116p. Tese  
16 (Doutorado em Zootecnia)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Lavras.
- 17 SILVA, M. M. P.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J.F. C.; *et al.* Composição  
18 bromatológica, disponibilidade de forragem e índice de área foliar de 17 genótipos  
19 de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob pastejo, em campos dos  
20 Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 313-320,  
21 2002.
- 22 TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of  
23 forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v. 18, n. 2, p.  
24 104-111, 1963.

- 1 TOMICH, T.R.; PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C. et al. **Características**  
2 **químicas para avaliação do processo fermentativo: uma proposta para**  
3 **qualificação da fermentação.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003, 20p.  
4 (Documentos, 57).
- 5 Van SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber,  
6 neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal  
7 nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
- 8 Van SOEST, P. J. van. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2. ed. Ithaca: Cornell  
9 University Press, 1994. 476p.
- 10 VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: REUNIÃO  
11 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu:  
12 **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 73-108.
- 13 VON PINHO, R.G.; VASCONCELOS, R.C.; BORGES, I.D.; RESENDE, A.V.  
14 Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de  
15 semeadura. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.2, p.235-245, 2007.
- 16 ZAGO, C. P. Cultura do sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In:  
17 SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba **Anais...**  
18 Piracicaba: FEALQ, 1991. p. 169-218.
- 19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

## APÊNDICES



Apêndice 1. Área experimental.



Apêndice 2. Área experimental de milho silagem AS32 , safra e safrinha (26/02/2006).





Apêndice 3. Avaliação dos componentes da planta de milho.



Apêndice 4. Entrada dos animais na area de pastagem (mistura) de inverno.



Apêndice 5. Silos experimentais.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Dados das análises de solo da área experimental antes dos plantios da safra e safrinha (2006-2007 e 2007-2008).

Data coleta	Época	pH	SMP	P	K	Al	Ca	Mg	MO	Argila
				mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%	
21-10-06	safra	4,80	5,67	15,17	33,33	0,63	5,32	2,62	2,55	25,67
20-12-06	safrin.	5,33	6,03	8,83	38,67	0,38	4,40	2,42	2,18	24,33
30-10-07	safra	4,87	5,55	16,50	38,33	0,88	4,83	2,32	2,50	27,33
21-01-08	safrin.	5,45	6,08	11,50	32,67	0,32	4,62	2,30	2,32	25,00

Anexo 2. Resumo da análise de variância para produção de Matéria Seca. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	0.90930833	0.4546542	-	-
<b>EPOCA</b>	1	100.20507	100.2051	30.257	7.814E-005
<b>REG_PASTEJO</b>	1	3.4808167	3.480817	1.051	0.3227
<b>ANOS</b>	1	13.801667	13.80167	4.1674	0.06052
<b>EPOCA.REG_PASTEJO</b>	1	0.12906667	0.1290667	0.038972	0.8463
<b>ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	0.24	0.24	0.072468	0.7917
<b>EPOCA.ANOS</b>	1	6.4688167	6.468817	1.9533	0.184
<b>EPOCA.ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	0.03375	0.03375	0.010191	0.921
<b>RESIDUO</b>	14	46.365292	3.311807	-	-
<b>TOTAL</b>	23	171.63378	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
MS_	10.55417	17.24283	1.819837

## Anexo 3. Resumo da análise de variância para porcentagem de Matéria Seca. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	4.7971583	2.398579	-	-
<b>EPOCA</b>	1	19.584267	19.58427	4.1637	0.06063
<b>REG_PASTEJO</b>	1	0.92826667	0.9282667	0.19735	0.6637
<b>ANOS</b>	1	515.22667	515.2267	109.54	5.298E-008
<b>EPOCA.REG_PASTEJO</b>	1	0.36506667	0.3650667	0.077615	0.7846
<b>ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	0.28166667	0.2816667	0.059883	0.8102
<b>EPOCA.ANOS</b>	1	0.0066666667	0.006666667	0.0014174	0.9705
<b>EPOCA.ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	0.0080666667	0.008066667	0.001715	0.9676
<b>RESIDUO</b>	14	65.850108	4.703579	-	-
<b>TOTAL</b>	23	607.04793	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>MSPorcent_</b>	33.25333	6.521974	2.168774

## Anexo 4. Resumo da análise de variância para produção de Matéria Verde. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	6.3436333	3.171817	-	-
<b>EPOCA</b>	1	849.30304	849.303	45.255	9.669E-006
<b>REG_PASTEJO</b>	1	38.989504	38.9895	2.0776	0.1715
<b>ANOS</b>	1	73.605038	73.60504	3.9221	0.06766
<b>EPOCA.REG_PASTEJO</b>	1	6.2730375	6.273038	0.33426	0.5723
<b>ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	1.4455042	1.445504	0.077024	0.7854
<b>EPOCA.ANOS</b>	1	160.7355	160.7355	8.5648	0.01105
<b>EPOCA.ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	1.8205042	1.820504	0.097006	0.76
<b>RESIDUO</b>	14	262.73723	18.76695	-	-
<b>TOTAL</b>	23	1401.253	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>MVerde</b>	31.55208	13.72994	4.332083

## Anexo 5. Resumo da análise de variância para porcentagem de Espigas. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
BLOCO	2	28.674258	14.33713	-	-
EPOCA	1	22.3494	22.3494	6.7433	0.02111
REG_PASTEJO	1	5.0416667	5.041667	1.5212	0.2377
ANOS	1	341.1096	341.1096	102.92	7.814E-008
EPOCA.REG_PASTEJO	1	15.45615	15.45615	4.6634	0.04865
ANOS.REG_PASTEJO	1	1.3348167	1.334817	0.40274	0.5359
EPOCA.ANOS	1	37.35015	37.35015	11.269	0.004698
EPOCA.ANOS.REG_PASTEJO	1	17.613067	17.61307	5.3142	0.03698
RESIDUO	14	46.400475	3.31432	-	-
TOTAL	23	515.32958	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
Porc_Espigas	37.81417	4.814405	1.820527

## Anexo 6. Resumo da análise de variância para porcentagem de Folha Verde. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
BLOCO	2	15.594533	7.797267	-	-
EPOCA	1	157.9014	157.9014	11.185	0.004818
REG_PASTEJO	1	21.965067	21.96507	1.5559	0.2327
ANOS	1	5.47215	5.47215	0.38762	0.5436
EPOCA.REG_PAST.	1	3.2120167	3.212017	0.22752	0.6407
ANOS.REG_PAST.	1	12.212267	12.21227	0.86505	0.3681
EPOCA.ANOS	1	29.5704	29.5704	2.0946	0.1698
EPO.ANOS.R._PAST	1	1.6666667E-005	1.666667E-005	1.1806E-006	0.9991
RESIDUO	14	197.64473	14.11748	-	-
TOTAL	23	443.57258	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
Porc_folhaverde	23.97917	15.66912	3.757324

## Anexo 7. Resumo da análise de variância para porcentagem de Folha Morta. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
BLOCO	2	0.01403333	0.0070166	-	-
EPOCA	1	65.439037	65.43904	26.616	0.0001451
REG_PASTEJO	1	1.4850375	1.485038	0.60402	0.45
ANOS	1	0.8778375	0.8778375	0.35705	0.5597
EPOCA.REG_PASTEJO	1	0.0570375	0.0570375	0.023199	0.8811
ANOS.REG_PASTEJO	1	1.8095042	1.809504	0.73599	0.4054
EPOCA.ANOS	1	7.0308375	7.030837	2.8597	0.113
EPOCA.ANOS.REG_PASTEJO	1	10.179038	10.17904	4.1402	0.06127
RESIDUO	14	34.420433	2.458602	-	-
TOTAL	23	121.3128	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
Porc_folhamorta	4.624583	33.90561	1.567993

## Anexo 8. Resumo da análise de variância para Colmo+inflorescência. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
BLOCO	2	5.2600333	2.630017	-	-
EPOCA	1	1.5402667	1.540267	0.26188	0.6168
REG_PASTEJO	1	0.077066667	0.07706667	0.013103	0.9105
ANOS	1	203.9334	203.9334	34.673	3.947E-005
EPOCA.REG_PASTEJO	1	5.7428167	5.742817	0.9764	0.3399
ANOS.REG_PASTEJO	1	0.27735	0.27735	0.047155	0.8312
EPOCA.ANOS	1	7.9120167	7.912017	1.3452	0.2655
EPOCA.ANOS.REG_PAST.	1	3.84	3.84	0.65288	0.4326
RESIDUO	14	82.343033	5.881645	-	-
TOTAL	23	310.92598	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
Colmo_inflor_	33.67083	7.202704	2.42521



## Anexo 9. Resumo da análise de variância para Plantas Aptas. Exp.1.

<b>BLOCO</b>	2	43.328958	21.66448	-	-
<b>EPOCA</b>	1	240.4767	240.4767	24.522	0.0002127
<b>REG_PASTEJO</b>	1	48.422004	48.422	4.9377	0.04327
<b>ANOS</b>	1	275.336	275.336	28.077	0.0001124
<b>EPOCA.REG_PASTEJO</b>	1	0.028704167	0.02870417	0.0029271	0.9576
<b>ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	10.283504	10.2835	1.0486	0.3232
<b>EPOCA.ANOS</b>	1	115.1502	115.1502	11.742	0.00409
<b>EPOCA.ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	7.0092042	7.009204	0.71475	0.4121
<b>RESIDUO</b>	14	137.29111	9.806508	-	-
<b>TOTAL</b>	23	877.3264	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>PlantasAptas</b>	48.55458	6.449513	3.131534

## Anexo 10. Resumo da análise de variância para Plantas Inaptas. Exp.1.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	11.735833	5.867917	-	-
<b>EPOCA</b>	1	179.30667	179.3067	32.801	5.229E-005
<b>REG_PASTEJO</b>	1	4.86	4.86	0.88905	0.3617
<b>ANOS</b>	1	81.401667	81.40167	14.891	0.001737
<b>EPOCA.REG_PASTEJO</b>	1	0.42666667	0.4266667	0.078051	0.784
<b>ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	0.041666667	0.04166667	0.0076222	0.9317
<b>EPOCA.ANOS</b>	1	75.615	75.615	13.832	0.002289
<b>EPOCA.ANOS.REG_PASTEJO</b>	1	0.015	0.015	0.002744	0.959
<b>RESIDUO</b>	14	76.530833	5.466488	-	-
<b>TOTAL</b>	23	429.93333	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>PlantasInaptas</b>	5.816667	40.19574	2.338052

## Anexo 11. Resumo da análise de variância para pH. Exp 2.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	0.0016166667	0.0008083333	0.776	0.5015
<b>ANO</b>	1	0.0024083333	0.002408333	0.23592	0.7121
<b>EPOCA</b>	1	0.0024083333	0.002408333	0.23592	0.7121
<b>ANO.EPOCA</b>	1	0.010208333	0.01020833	9.8	0.02031
<b>RESIDUO</b>	6	0.00625	0.001041667	-	-
<b>TOTAL</b>	11	0.022891667	-	-	-

## Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>ph</b>	3.525833	0.9153825	0.03227486

## Anexo 12. Resumo da análise de variância para teor de Matéria Seca. Exp 2.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	1.87625	0.938125	0.28587	0.761
<b>ANO</b>	1	170.85653	170.8565	21.701	0.1346
<b>EPOCA</b>	1	36.820033	36.82003	4.6766	0.2757
<b>ANO.EPOCA</b>	1	7.8732	7.8732	2.3992	0.1724
<b>RESIDUO</b>	6	19.689883	3.281647	-	-
<b>TOTAL</b>	11	237.1159	-	-	-

## Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>MS</b>	31.985	5.663692	1.811532

## Anexo 13. Resumo da análise de variância para Proteína Bruta. Exp 2.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	0.33155	0.165775	3.4886	0.09884
<b>ANO</b>	1	0.2352	0.2352	3.0625	0.3305
<b>EPOCA</b>	1	0.21333333	0.2133333	2.7778	0.344
<b>ANO.EPOCA</b>	1	0.0768	0.0768	1.6162	0.2507
<b>RESIDUO</b>	6	0.28511667	0.04751944	-	-
<b>TOTAL</b>	11	1.142	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>PB</b>	7.37	2.957796	0.2179896

## Anexo 14. Resumo da análise de variância para FDN. Exp 2.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	2.0912667	1.045633	0.4401	0.6632
<b>ANO</b>	1	92.185633	92.18563	4424.9	0.00957
<b>EPOCA</b>	1	4.5141333	4.514133	216.68	0.04318
<b>ANO.EPOCA</b>	1	0.020833333	0.02083333	0.0087686	0.9284
<b>RESIDUO</b>	6	14.2554	2.3759	-	-
<b>TOTAL</b>	11	113.06727	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>FDN</b>	49.94667	3.086083	1.541395

## Anexo 15. Resumo da análise de variância para FDA. Exp 2.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	7.3363167	3.668158	1.4545	0.3055
<b>ANO</b>	1	67.4028	67.4028	464.21	0.02953
<b>EPOCA</b>	1	10.640833	10.64083	73.284	0.07403
<b>ANO.EPOCA</b>	1	0.1452	0.1452	0.057576	0.8184
<b>RESIDUO</b>	6	15.131417	2.521903	-	-
<b>TOTAL</b>	11	100.65657	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>FDA</b>	34.41833	4.613965	1.58805

## Anexo 16. Resumo da análise de variância para DIVMS. Exp 2.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
<b>BLOCO</b>	2	4.63115	2.315575	0.97011	0.4315
<b>ANO</b>	1	4.284075	4.284075	0.52559	0.6007
<b>EPOCA</b>	1	22.660008	22.66001	2.78	0.3439
<b>ANO.EPOCA</b>	1	8.1510083	8.151008	3.4148	0.1141
<b>RESIDUO</b>	6	14.321583	2.386931	-	-
<b>TOTAL</b>	11	54.047825	-	-	-

Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>DIVMS</b>	56.7475	2.722533	1.544969

## Anexo 17. Resumo da análise de variância para N-NH3. Exp 2.

<b>BLOCO</b>	2	0.54231667	0.2711583	0.46291	0.6502
<b>ANO</b>	1	50.43	50.43	26.266	0.1227
<b>EPOCA</b>	1	8.8065333	8.806533	4.5867	0.2781
<b>ANO.EPOCA</b>	1	1.92	1.92	3.2777	0.1202
<b>RESIDUO</b>	6	3.5146167	0.5857694	-	-
<b>TOTAL</b>	11	65.213467	-	-	-

## Variavel: Estatísticas auxiliares

Variavel	Media_Geral	Coef_Var	Desv_Padr
<b>N_NH3</b>	5.446667	14.05182	0.7653558