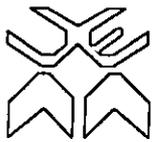


633.2
T17 P.P.V. 31



PPV.31

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL

TESE DE LICENCIATURA

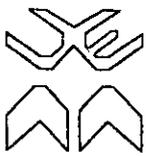


COMPARAÇÃO DE VARIEDADES DE AZEVÉM E DE CENTEIO
(GRAMÍNEAS DE ÉPOCA FRIA)

Autor: **Tito José Titoce**

Supervisor: **Prof. Doutor Inácio Calvino Maposse**

MAPUTO, JUNHO DE 2002



P.P.V. 31

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

ACTA DE TRABALHO DE LICENCIATURA

Em sessão de defesa pública do Trabalho de Licenciatura, ocorrida a 21 de Junho de 2002, o Júri atribuiu a nota de DOZE (12) Valores ao estudante Tito José Titoce, após a apresentação do trabalho sob o título "Comparação de variedades de azevém e de centeio (gramíneas de época fria)".

A Presidente do Júri

Angela Loforte Remane
(eng.^a Angela Loforte Remane)

O Oponente

Damião Nguluve
(dr. Damião Nguluve)

O Supervisor

Inácio C. Maposse
(Prof. Doutor Inácio Maposse)

O estudante supracitado, completou todos os requisitos para a conclusão do Curso de Engenharia Agronómica, com orientação em Produção e Protecção Vegetal.

Departamento de Produção e Protecção Vegetal

Maputo, aos 21 de junho de 2002

A Directora do Curso

Angela Loforte Remane
(eng.^a Angela Loforte Remane)

Enviamos para a Biblioteca uma (1) cópia do Trabalho de Diploma sob o título acima referido.

Recebi
Pela Responsável pela Biblioteca

Maria Isabel Pereira
(Maria Isabel Pereira)



DEDICATÓRIA

Aos meus filhos Celso, Gerson e Nirle e a todos meus irmãos

AGRADECIMENTOS

Endereço os predilectos e sinceros agradecimentos a todos quanto, directa ou indirectamente, contribuíram para que este trabalho fosse efectivamente o culminar do longo percurso da minha formação académica superior em Engenharia Agronómica, muito em especial às seguintes personalidades:

- aos meus pais, esposa e filhos pela paciência, amor e carinho que me dispensaram durante os anos de minha formação;
- ao Professor Doutor Inácio Calvino Maposse, meu supervisor, pelos ensinamentos que me facultou e, pelo acompanhamento e apoio na correcção do trabalho;
- aos meus colegas e amigos que em diferentes momentos junto partilhamos dificuldades de menor ou maior índole na constituição de grupos de estudos ao longo da formação académica, nomeadamente, Custódio Tamele, Amélia Sidumo, Sérgio Dista, Sandra Barbosa, Lucas Sete, Dionísia Mutandico, Jaime Muchanga, Teresa Nube, Florêncio Alves, Luís Pacheco, Paulo Sérgio e José Manguê.
- ao Corpo Técnico Administrativo da FAEF nas pessoas dos Srs. Luís e Machava do laboratório de solos, dos Srs. Chico, Santos, Vicente e Moisés, técnicos e trabalhadores de campo afectos ao departamento da PPV, pela assistência técnico-laboral na condução de todos os ensaios experimentais.

SUMÁRIO

Um dos principais factores citado na literatura sobre a nutrição bovina em Moçambique é a baixa qualidade e quantidade de pastagens espontâneas, principalmente na época fria. Por esse motivo conduziu-se um ensaio no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, com o intuito de comparar quatro variedades de azevém (Agrihilton, Dargle, Gulf e Midmar) e de quatro variedades de centeio (LS65, LS62, RS58 e R59), gramíneas de época fria, e sua adaptabilidade às condições ecológicas locais.

A produção de matéria seca nas variedades de azevém situou-se nos valores de 331.83, 264.23, 293.88 e 305.95 kg/ha respectivamente para as variedades de Agrihilton, Dargle, Gulf e Midmar. Para o centeio, a produção de matéria seca apenas foi registada para as variedades de L62 e R58 com os valores de 232.13 e 318.91 kg/ha, visto que as variedades de L35 e R59 não germinaram.

No estudo, foi usado o método de delineamento de blocos completos casualizados (DBCC) e a análise de variância (ANOVA) tanto para o azevém como o de centeio mostrou não existirem efeitos significativos entre as variáveis medidas. No caso particular de azevém fez-se também a análise multivariada (MANOVA) que mostrou haver correlação negativa entre duas variáveis (rendimento e desperdício).

Partindo das comparações das variedades e sua adaptabilidade às condições ecológicas locais, sugere-se que para o azevém as variedades Agrihilton, Gulf e Midmar são adaptáveis podendo o seu cultivo ser praticado na região.

Quanto ao centeio, o mesmo se pode dizer em relação as variedades L62 e R58. As variáveis de centeio L62 e R58 carecem, de uma vez mais, dum teste de germinação no local e, a variedade Dargle de azevém (embora seja de recomendar o seu cultivo na zona) sugere um especial estudo mormente ao rendimento da matéria seca e outras variáveis associadas.

ÍNDICE

	Pág
Dedicatória.....	i
Agradecimentos.....	ii
Sumário.....	iii
Capítul	
o	
1 Introdução.....	1
1.1. Problema de estudo.....	2
1.2. Objectivo do estudo.....	3
2. Revisão bibliográfica.....	4
2.1 A cultura de azevém - <i>Lolium multiflorum</i>	4
2.1.1. Origem.....	4
2.1.2. Adaptação edáfica.....	4
2.1.3. Descrição botânica.....	4
2.1.4. Distribuição, importância e uso.....	5
2.1.5. Variedades.....	6
2.1.6. Cultivo e manejo.....	7
2.1.7. Doenças e pragas.....	9
2.1.8. Conteúdo de proteína bruta.....	10
2.2. A cultura de Centeio - <i>Secale cereale</i>	10
2.2.1. Origem.....	10
2.2.2. Adaptação edáfica.....	11
2.2.3. Descrição botânica.....	11
2.2.4. Distribuição, importância e uso.....	11

2.2.5.	Variedades.....	13
2.2.6.	Cultivo e manejo.....	13
2.2.7.	Doenças e pragas.....	14
2.3.	Justificação para o cultivo de pastos em Moçambique.....	15
3.	Materiais e métodos.....	16
3.1.	Localização do experimento.....	16
3.2.	Delineamento experimental.....	16
3.2.1.	Campo experimental para o azevém.....	16
3.2.2.	Campo experimental para o centeio.....	16
3.3.	Práticas culturais.....	17
3.4.	Variáveis medidas.....	18
3.5.	Análise estatística dos resultados do ensaio.....	18
4.	Resultados e discussão.....	19
4.1.	Considerações gerais.....	19
4.2.	Discussão para a cultura de azevém.....	19
4.2.1.	Concentração de proteína bruta.....	19
4.2.2.	Afilhamento.....	20
4.2.3.	Desperdício de matéria vegetal.....	20
4.2.4.	Altura das plantas ao corte.....	21
4.2.5.	Rendimento de matéria seca.....	21
4.2.6.	Análise multivariada (MANOVA) para a espécie azevém	22
4.3.	Discussão para a cultura de centeio.....	23
4.3.1.	Desperdício de matéria vegetal.....	23
4.3.2.	Rendimento de matéria seca.....	24

5.	Conclusões.....	25
6.	Limitações e recomendações.....	26
7.	Bibliografia.....	27
	Anexos.....	32
	Anexo 1. Espécie de Azevém.....	32
	Anexo 2. Espécie de Centeio.....	34
	Anexo 3. Dados da condução do ensaio experimental no campo da FAEF - cultura de azevém	36
	Anexo 4. Dados da condução do ensaio experimental no campo da FAEF - cultura de centeio	37
	Anexo 5. Resultados da análise estatística.....	38

5.	Conclusões.....	25
6.	Limitações e recomendações.....	26
7.	Bibliografia.....	27
	Anexos.....	32
	Anexo 1. Espécie de Azevém.....	32
	Anexo 2. Espécie de Centeio.....	34
	Anexo 3. Dados da condução do ensaio experimental no campo da FAEF - cultura de azevém	36
	Anexo 4. Dados da condução do ensaio experimental no campo da FAEF - cultura de centeio	37
	Anexo 5. Resultados da análise estatística.....	38

1. Introdução

As pastagens espontâneas ou comunais existentes em Moçambique constituem dádiva da Natureza cuja riqueza está ainda por avaliar na sua quase totalidade e, como todos os recursos naturais, elas correm o risco de se perderem, se não forem usadas de uma forma sustentável. Considera-se indispensável que esse valioso património seja conhecido e criteriosamente explorado para que daí resulte um maior desenvolvimento que possa conduzir não só a um completo auto-abastecimento do país em carne e leite, mas também à exportação dos referidos produtos pecuários.

Em Moçambique existem pastagens espontâneas de diversas qualidades (entre pastos amargos, mistos e doces), estando todas dependentes dos factores histórico-naturais e meio em que se encontram (factores climáticos, topográficos, geológicos, pedológicos, fitossociológicos e outros) os quais condicionam a sua distribuição no território. As pastagens espontâneas são, deste modo, a fonte primária de alimentação do gado em Moçambique. A exploração deste valor económico de tão reconhecida importância, é muita das vezes praticada com uma técnica muito rudimentar, pelo que as pastagens espontâneas podem ser conduzidas a degradação de difícil recuperação (Rebelo, 1972).

As pastagens naturais têm grandes variações de produção e de valor nutritivo ao longo do ano. No verão, após o início das chuvas, o graminal cresce exuberantemente satisfazendo quase por completo todas as necessidades dos animais, tanto em quantidade como em qualidade, o que não acontece na época fria, onde os animais atravessam um período de carência alimentar, que se reflecte nitidamente na sua produção, não conseguindo satisfazer permanentemente todas as necessidades alimentares das vacas leiteiras (Viegas *et al.*, 1981). Assim, as pastagens cultivadas são feitas com o objectivo de corrigir as deficiências dos pastos naturais através do cultivo da terra, adubação e introdução de espécies vegetais seleccionadas pretendendo, desta forma, fornecer aos animais a maioria das suas necessidades alimentares, quer para a produção de leite quer para a produção de carne.

Tomando em linha de conta o que foi exposto nos parágrafos anteriores, pretende-se com o presente trabalho fazer um estudo de adaptação e comparação de algumas variedades de gramíneas de época fria potencialmente usadas como forragem. Deste modo, foi conduzido um ensaio no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane que consistiu em fazer testes de comparação de algumas variedades das espécies de azevém (*Lolium multiflorum*) e de centeio (*Secale cereale*), gramíneas de época fria.

1.1 Problema de estudo

Em Moçambique, principalmente na zona sul, o período longo do ano corresponde à época fria (cerca de sete meses). Neste período, a disponibilidade forrageira não é adequada para uma produção animal rentável. Em casos críticos chega a registar-se mortalidade dos animais que, fundamentalmente, dependem da disponibilidade forrageira em pastagem espontânea. Nesta zona e quase no fim da época fria, efectuam-se diversos trabalhos de preparação do solo para que a sementeira seja realizada no início do período de chuvas (Setembro a Outubro). Nesta época de preparação do solo, os animais de tracção não se encontram na melhor condição física devido à escassez e depreciação de pastos naturais, precisando de suplementação alimentar (Timberlake, 1985).

Com a identificação de forrageiras adaptadas para época fria em Moçambique, assim como as técnicas para o seu estabelecimento e manejo, a produção bovina iria beneficiar muito, em particular o gado de leite que é criado geralmente junto dos vales dos principais rios. No caso de gado de corte seriam os vitelos desmamados que não teriam problemas nutricionais. As plantas forrageiras provenientes das zonas frias (temperadas) interessam, assim, tanto ao gado leiteiro como ao gado de corte, visto poderem produzir massa verde durante o período de carência de pastagens espontâneas. Por outro lado, as gramíneas de época fria são geralmente de alta qualidade, quando comparadas com as de época quente porque estas últimas têm um alto grau de lenhificação e baixo teor de proteína bruta, quando comparadas com as primeiras (Timberlake, 1985).

Deste modo, é indispensável que durante o espaço de tempo de carência de pastos espontâneos, o gado tenha como alimento suplementar plantas forrageiras previamente cultivadas bem como outras conservadas com antecedência (fenações, silagens, desidratações, e outras). Por outro lado, isso é muito necessário porque a produção de pastagens naturais é normalmente baixa variando entre 2-6 toneladas por hectare nos trópicos húmidos, 1-4 toneladas por hectare nos climas sub-húmidos e menos de 1/2 tonelada por hectare nos trópicos áridos (Crowder e Chheda, 1982).

Em consequência do que se acaba de referenciar, é de todo o interesse que se desenvolvam e se expandam, pela zona sul de Moçambique, os ensaios de adaptação edafo-climática de determinadas espécies e variedades de plantas forrageiras de época fria que revelem boa produtividade e boa adaptação às condições ecológicas regionais e que justifiquem o uso como pastagens cultivadas e forragens quer nutritivamente como economicamente (Muir e Nguluve, 1996). Além disso, é

indispensável que o período de tempo da maior produtividade das plantas forrageiras cultivadas se verifique, principalmente durante a carência de pastos espontâneos, ou, quando a produção se verifique durante o espaço de tempo de abundância de pastos espontâneos se considere aquelas variedades que se mostrarem mais produtivas e de maior valor forrageiro.

Aquelas espécies e variedades de plantas forrageiras que nos ensaios de adaptação e produção de massa verde tiverem revelado melhores qualidades serão de recomendar para a sua expansão cultural. Essa expansão poderá efectuar-se, pelas regiões pecuárias de condições agro-ecológicas idênticas àquelas onde se efectuaram as experiências, e que, portanto, ofereçam melhores garantias de produção forrageira. Os resultados que vierem a ser obtidos das experiências poderão ser de interesse técnico para os agricultores e criadores de gado, pois, poucos estudos foram realizados em Moçambique sobre o cultivo de forrageiras de época fria sendo que os registos existentes, por ora, são abordagens em literaturas sobre o cultivo dessas espécies noutros países, não havendo referências suficientes de sua prática no nosso país.

1.2. Objectivos do estudo

- Gerais

Avaliar o comportamento de algumas espécies forrageiras de época fria em relação à produção forrageira na época de carência de pastos espontâneos no sul de Moçambique.

- Específicos

Avaliar a produção de matéria seca em função de:

- Variedades de azevém (Dargle, Midmar, Agrihilton e Gulf);
- Variedades de centeio (LS65, LS62, RS58 e R59).

2. Revisão bibliográfica

2.1 A cultura do azevém – *Lolium multiflorum* L. (erva castelhana, azevém, ryegrass italiana, ryegrass inglesa, zacate ballico anual).

2.1.1 Origem

O azevém ($2n = 14$), é uma gramínea da estação fria que provavelmente é originária do Sul Europeu. Ele é auto-incompatível, mas pode cruzar-se com outras espécies de *Lolium* e com género *Festuca*. Há muitos diferentes tipos de sub-espécies devido à hibridização natural dentro do género *Lolium*. É, geralmente considerado anual nos Estados Unidos da América, mas alguns tipos podem se comportar como perenes por muitas estações nas Ilhas Britânicas e Europa (Spedding e Diekmahns, 1972).

A literatura cita que na zona onde o azevém é originário tem como principais atributos os seguintes:

- fácil estabelecimento;
- alta qualidade de forragem;
- alto rendimento e maturidade precoce do grão;
- capacidade de auto-propagação por semente e;
- adaptabilidade a vários tipos de solos.

2.1.2 Adaptação edáfica

O azevém adapta-se a todos os tipos de solos, desde os arenosos até argilosos com pH entre 5,5 e 8. O crescimento óptimo verifica-se a pH 5,7 ou acima, por permitir uma boa disponibilidade de nutrientes e não a pH baixo devido à possibilidade de toxicidade por alumínio. O azevém adapta-se bem a solos mal drenados do que outras forrageiras da época fria por causa da sua habilidade de produzir raízes adventícias no interior e próximo da superfície. Contudo, a alta produção da biomassa é maior em solos férteis e bem drenados (Cameron e Robson, 1986).

2.1.3 Descrição botânica

Azevém é considerado uma gramínea anual, mas em climas temperados alguns ecotipos podem se comportar como bienais ou semiperenes. A sua morfologia vegetal pode ser descrita como se segue:

- o **sistema radicular** é denso e ramificado com muitas raízes fibrosas e adventícias;
- os **colmos** são erectos ou ascendentes, não ramificados ou ramificados apenas na base, lisos ou escabros no entrenó superior;
- as **folhas** são glabras, com lígula membranácea, curta (1-2 mm), denticulada e limbo enrolado nas inovações, liso ou escabro na página inferior, relativamente largo, com aurículas amplexicaules estreitas na base;
- as **espiguetas** são multiflorais, com 7-25 flores, comprimidas lateralmente, sésseis, reunidas em espiga dística, afastadas do eixo desta durante a ântese, mas dispostas mais ou menos num plano que passa pelo eixo da espiga;
- as **glumas** são duas na espiguetta terminal, e uma só noutras espiguetas (menor do que a espiguetta respectiva). São estreitamente oblongas ou lanceolado-oblongas, obtusas ou agudas, com 4-7 nervuras;
- a **glumela inferior** é oblonga ou lanceolada-oblonga, roliça no dorso, obtusa ou bidenticulada no ápice, frequentemente com uma arista terminal atingindo cerca de 10 mm;
- a **glumela superior** é bicrenada com as quilhas áspero-serrilhadas; cariopse aderente às glumelas, oblonga, canaliculada, com um apêndice terminal branco e glabro (Vasconcellos, 1958).

Para o desenvolvimento da inflorescência são necessários dias curtos (8-10 horas). A duração do dia varia com o tipo de azevém e origem geográfica (Cooper, 1952). A vernalização não é essencial no azevém, mas quando exposto a temperaturas baixas pode acontecer que a planta responda positivamente ao fotoperíodo (McLean e Watson, 1992).

2.1.4 Distribuição, importância e uso.

Estima-se que se cultivem cerca de 1,2 milhões de hectares do azevém nos Estados Unidos da América e cerca de 90% sejam usados para pastagem do inverno no sudeste dos EUA (Hall, 1992). Distribui-se igualmente pela Europa Ocidental e região Mediterrânea. Para além da Europa, o azevém, cresce no norte do México, Austrália, Nova-Zelândia e América do Sul (Evers, 1981). Em Canadá cresce no verão (Kunelius e Narasimhalu, 1983).

O azevém é frequentemente semeado nos estados do Sul da América e México para fornecer forragem destinada a manadas de gado de corte durante o inverno onde os mantimentos em feno para o gado são baixos (Evers, 1981). Portanto, de um modo geral, os pastos de azevém são usados para suplemento alimentar do gado de corte e gado leiteiro e alimentação de novilhos.

O azevém fornece forragem de mais alta qualidade que pode ser produzida no Sul dos Estados Unidos da América (Ellis e Lippke, 1976). A digestibilidade da matéria seca (MS) pode estar próximo de 80% no início da época, particularmente em muitas regiões de clima temperado. A concentração da fibra neutra detergente (NDF), pode ir até 30% do total de MS no início da época e até 60% no final (Nelson e Rouquette, 1983). Assim, a concentração de solutos detergentes considerados maioritariamente conteúdos celulares e digestíveis quase que é elevada para a maior parte do período de pastoreio (Ellis e Lippke, 1976). Cultivares tetraplóides possuem baixa percentagem de NDF do que as cultivares diplóides sendo que as primeiras crescem melhor no outono no norte do Texas (Nelson e Rouquette, 1983).

Se o azevém é fertilizado com nitrogénio ou cresce com trevo, a sua concentração em proteínas normalmente excede a concentração requerida para a maior parte das necessidades nutricionais do gado. Aplicações de nitrogénio aumentam a produção de MS e a concentração de proteína bruta, mas não afectam significativamente a digestibilidade (Nelson e Rouquette, 1983).

Estudos feitos na Califórnia indicam que o rendimento do azevém aumenta em resposta à quantidade de adubação nitrogenada na ordem de 560 kg de MS por hectare sem irrigação e de 1120 kg de MS por hectare sob irrigação (Ehlig e Hagemann, 1982). O azevém produz altos rendimentos e boa qualidade como forragem de inverno no norte do México (del Campo, 1991). Contudo, sua alta exigência em fertilizantes nitrogenados é uma maior desvantagem porque isso incrementa os custos de produção, acumulação de nitratos na forragem, e contaminação de fontes de águas subterrâneas por lixiviação (Lathwell, 1991).

2.1.5 Variedades

Das variedades de azevém existentes nos EUA, Gulf foi a primeira que adquiriu resistência a doenças e sobrepastoreio, registando altos rendimentos do que a variedade comum de azevém (Weihsing, 1963a). Desde então, várias selecções têm sido feitas para obter a tolerância a doenças, sobrepastoreio

e frio para obtenção de altos rendimentos. Variedades tetraplóides têm folhas alongadas, mas isso não se traduz necessariamente em altos rendimentos do que as diplóides (Robinson *et al.*, 1987).

Os híbridos de azevém e azevém perene foram primeiramente cultivados na Europa e em Washington nos EUA. *Festuca alta* de nomes "Kenhy" e "Johnstone" são as variedades resultantes da hibridização da festuca alta e azevém (Weihing, 1963b).

2.1.6 Cultivo e manejo

Azevém germina bem quando a temperatura se situa no intervalo de 10 a 30° C. Contudo, a taxa de germinação decresce com a diminuição da temperatura (Young *et al.* 1975; Nelson *et al.*, 1992). A densidade de sementeira e a produção precoce de biomassa aumentam com o aumento de taxa de sementeira. Quando forrageiras perenes da estação fria são semeadas a lanço, o azevém é semeado a uma taxa de 23 a 34 kg/ha quando puro e 11 a 22 kg/ha quando misturado com trevo anual (Evers *et al.*, 1992a). Altas taxas de sementeira compreendidas entre 56 e 112 kg/ha podem melhorar a produção precoce de forragem, mas são economicamente viáveis quando usadas para dieta do gado em lactação porque a produção do leite pode compensar significativamente os custos de produção. A profundidade de sementeira de 0,6 a 1,3 centímetros é a recomendável por dar bons resultados quando a sementeira do azevém é feita em sulcos. Semeado a lanço deve-se ter o cuidado de permitir que haja um bom contacto solo-semente, pois, isso é essencial para uma boa germinação e estabelecimento.

O azevém poderia ser plantado em camas de sementeira preparadas 8 semanas antes do primeiro corte ou 4 semanas quando há sobressementeira antes do primeiro corte. A passagem duma charrua num campo onde se vai adoptar a sobressementeira do azevém melhora a plantação e o vigor das plantas para estas produzirem cedo a forragem. Plantios tardios são susceptíveis à morte invernal se se atingirem temperaturas de congelamento (Evers *et al.*, 1992a).

A taxa de crescimento do azevém (variedade Gulf) é alta quando a temperatura média diária é de 15 a 20° C (Weihing, 1963a). Estudos de influência de temperatura e potencial de água no solo para expansão de área foliar foram reportados em Irlanda (Keatinge *et al.*, 1980). Os rendimentos de azevém são elevados na região da "Gulf Coast" quando os invernos são médios. Crescimentos, durante os meses de inverno, são demasiado sensíveis mais para o norte da região, e é por isso que os rendimentos decrescem. Centeio e trigo (*Triticum aestivum* L.emend. Thell), que são mais tolerantes

ao frio do que azevém podem ser inclusas em sementeira mista para incrementar a produção de forragem durante os meses de inverno, o que não acontece nas regiões sul dos EUA (Prine *et al.*, 1982).

A resposta ao nitrogénio é dependente da disponibilidade de humidade no solo, luz e temperatura (Weihsing, 1963a). Taxas altas de assimilação do nitrogénio por unidade de peso da raiz têm sido documentadas (Hull e Mooney, 1990). Eles também reportaram uma significância de correlação positiva entre o nitrogénio na folha e a taxa fotossintética. Hillard *et al.*, (1992) reportaram que a resposta do rendimento de azevém ao calcário em solos ácidos foi devida ao aumento do cálcio no solo do que a elevação do pH. O calcário aumenta a disponibilidade do fósforo no solo e também as concentrações de fósforo, cálcio e magnésio nos tecidos celulares da planta. Em solos ácidos a toxicidade por alumínio pode ser um problema porque o alumínio pode inibir a absorção de cálcio, magnésio, potássio e sódio (Rengel e Robinson, 1989). Os mesmos autores referiram que a tolerância à solubilidade de alumínio varia em função das cultivares de azevém e que taxas de fertilizantes puros ou misturados com forrageiras foram baseadas em resultados de testes de solo e de fertilizantes nitrogenados que podiam ser espalhados em quantidades iguais, duas a três aplicações, durante a estação de crescimento.

A primeira aplicação nitrogenada deve ser mantida até depois da emergência do azevém e do centeio, misturados em sobressementeira com forrageiras da estação quente (Evers *et al.*, 1992b). Isto reduz o risco de perda de nitrogénio por lixiviação ou pela absorção de forrageiras perenes da estação quente, o que aumentaria a competição das plantas durante a emergência das sementes. Aplicações precoces de nitrogénio na primavera são recomendadas para taxas puras de azevém em pastagem que só podem ser eliminadas quando há mistura de trevo e azevém em que 40 a 60% da mistura é trevo.

O primeiro corte de azevém efectua-se quando as plantas começam a atingir aproximadamente 15 a 20 centímetros de altura nos EUA. Esta altura da planta pode ser atingida desde os princípios de Novembro até princípios de Abril, dependendo da interacção entre a data de sementeira, taxa de sementeira, clima e localização. Para o uso sustentável dos pastos dever-se-ia manter os animais com o peso equivalente de 700 kg de peso/ha no Outono e Inverno (Prine *et al.*, 1982).

O azevém não deve ser desfolhado abaixo de 5 a 7 centímetros para permitir que a área foliar residual possa crescer. O uso mais eficiente das pastagens de azevém para o gado de corte deve ser limitado a

2 ou 4 horas por dia. O gado deve ter acesso ao feno ou outro tipo de forragem, quando não há disponibilidade de pastagem de azevém (Prine *et al.*, 1982).

Azevém rebrotará quando propriamente manejado. O pastoreio termina quando a inflorescência começa a aparecer, o que acontece normalmente em Abril no Sul dos EUA. Depois das sementes de azevém amadurecerem e secar, o pastoreio pelo gado de corte deve ser retomado para este pastar o restolho de azevém, permitir o recrescimento de gramíneas perenes da estação quente, e de outras gramíneas espontâneas e infestantes. O amadurecimento tardio e temperaturas altas para dormência da semente limitam a germinação no verão seguida pela produção de sementes na primavera (Prine *et al.*, 1982). O pastoreio continua depois da germinação do azevém no outono desde que o mesmo não prejudique ou provoque danos nas plantas recém-germinadas. Todas as sementes viáveis do azevém germinam no outono o que faz com que as plantas possam produzir sementes ao longo de todo ano (Evers *et al.*, 1992b).

O azevém reproduz-se por semente disseminada pelo vento e água, pelo homem através de sementes seleccionadas. Cerca de 80% de azevém é estabelecido por sobressementeira em ervas perenes da época quente para estender o período de pastoreio e para produzir uma forragem de alta qualidade. O azevém é também usado em solos mal drenados onde as pequenas forrageiras não estão adaptadas. Em baixa taxa de sementeira (10 kg/ha de azevém) ele é misturado com sementes pequenas de forragem de trevo anual (Evers, 1981).

Cultivares de maturação precoce de azevém podem ser misturadas com forrageiras de pequenas sementes para prolongar a estação de crescimento. Usa-se como feno, relva em campos de golfe, relva ao longo das estradas ou planta de cobertura em campos agrícolas (Evers, 1981).

2.1.7 Doenças e pragas

Muito recentemente, cultivares de azevém adquiriram resistência à **ferrugem de coroa** [*Puccinia coronata* (Pers)], que era a doença mais problemática na Flórida (Prine, 1991). Pequenos problemas são causados por **mancha foliar** (*Drechsleria* spp.), **vírus amarelo** da cevada e **queima** [*Piricularia grisea*, (Cke.) Sacc.]. Na produção de sementes são doenças difíceis de diagnosticar a **Philea temulenia**, Prill & Delacr. e **carvão** [*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul], que têm sido controladas por queima de restolhos depois da colheita para elimina-los radicalmente como portadores dos patógenos.

O fungo **endófito** (*Acremonium*) tem sido encontrado nalgumas variedades de azevém (Nelson e Ward, 1990). As hifas são finas que *A. loii* Latch, que infectam o Azevém perene. Embora presente na semente, o endófito não foi encontrado na bainha das folhas até à primavera, o que indica que temperaturas baixas podem ser necessárias para o seu crescimento. nenhuns problemas de saúde animal foram associados com o uso de azevém como forragem nos Estados Unidos da América.

Não existe apenas um único problema de insectos com azevém. **Insectos** (*Scapteriscus spp.*) e **lagarta** (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) atacam sementes jovens de azevém assim como outras forrageiras anuais da estação fria no sudeste dos EUA.

2.1.8 Conteúdo em proteína bruta (PB)

A proteína é essencial para o crescimento, produção de leite e manutenção de bom estado de saúde do animal. Exigências protéicas aumentam mais drasticamente no início da lactação do que as exigências energéticas porque os sólidos do leite contêm 21% de proteína. Geralmente 10-12% de proteína bruta na dieta é suficiente para vaca seca prenha, mas para os primeiros meses de lactação são necessários pelo menos 16% de proteína bruta (Viegas *et al.*, 1981). Vilela (1999) reporta que 25 a 30 dias após a chegada das chuvas, a percentagem de proteína nos pastos aumenta muito mais em relação ao conteúdo dos outros elementos. O mesmo autor refere que à medida que as plantas crescem e se desenvolvem, inicia-se a redução do conteúdo de proteínas com o aparecimento de outros elementos, o que significa que no resto do ano o seu valor é muito baixo.

2.2 A cultura de Centeio (*Secale cereale* L.).

2.2.1 Origem

O centeio é referenciado como sendo originário do Iraque, Turquia e Europa (zona Euro-asiática). Crê-se que o seu cultivo tenha sido originado na Ásia Menor, porque foi nesta região do globo que ele se apresentava em muitas e diversificadas formas. Foi encontrado amplamente distribuído como infestante em campos de trigo e cevada do inverno, no sudoeste da Ásia. No Afeganistão é um infestante intratável, especialmente por muitas das suas formas terem tendência a persistir.

Cultivares de centeio podem ter descendido do *S. anatolicum*, um centeio selvagem encontrado na Síria, Arménia, Irão, Tadjiquistão e no Kirghistão. Outros estudos sustentam que o centeio é originado por *S. montanum*, uma espécie selvagem encontrada no Sul da Europa em regiões próximas da Ásia. Também acredita-se ter sido cultivado na idade de bronze. A similaridade entre as espécies faz com que seja impossível provar qual originou a outra (Leonard e Martin, 1963).

2.2.2 Adaptação edáfica

O centeio foi produzido em solos arenosos podzóicos que se estendem numa vasta região através do norte da Europa e Ásia. No sul da Austrália foi produzido em solos arenosos na região do Mallee (Leonard e Martin, 1963). O centeio é muito tolerante a solos ácidos que trigo e aveia (Brian, 1971).

2.2.3 Descrição botânica

O centeio pode ter 60 a 120 centímetros de altura. Os caules são largos e longos que os de trigo. As folhas de duas espécies são similares, excepto se elas forem ásperas e com uma cor intensa. As lígulas são curtas e um pouco redondas. As aurículas são brancas, estreitas, e murcham rapidamente (ou podem ser completamente ausentes). As raízes do centeio ramificam-se abundantemente, especialmente próximo da superfície do solo, e algumas podem penetrar a uma profundidade de 1 a 2 metros (Ball e Lacefield, 1991).

2.2.4 Distribuição, importância e uso

O centeio aparece como tendo sido cultivado há mais de 2000 anos. Não há registos da gramínea de centeio em tempo antes de Cristo, mas veio a ser amplamente distribuído durante o período Medieval, particularmente na Europa. Depois da Renascença, o centeio foi mais proeminente que o trigo e, decorrente disso, ele foi predominante no mundo como grão para pão até ao século dezanove. Desde então, o centeio tem sido largamente substituído pelo trigo.

O centeio é uma importante gramínea para produção de pão, especialmente em certas zonas do norte da Europa onde é produzido em solos pobres durante o inverno, embora seja preferencialmente cultivado e consumido o trigo, principalmente se o solo e o clima forem apropriados. Os países que lideraram a produção da gramínea centeio foram: repúblicas da antiga União Soviética (URSS),

Polónia, Alemanha, Checoslováquia, Hungria e os EUA. Aproximadamente 50% da produção mundial foi obtida nas repúblicas da antiga URSS, enquanto mais de 95% do rendimento mundial foi registado na Europa e Rússia. Centeio foi a principal colheita em vasta região do norte da Europa e Ásia. Ele foi também produzido extensivamente no sul da Espanha, Itália, Grécia e Turquia. Produz bem na Argentina, especialmente no oeste e sul.

Cerca de 20 a 25% de produção total do grão de centeio nos EUA é destinado ao consumo humano. Porção similar é usada para fabrico de álcool, e para a sementeira em novas campanhas de cultivo. O pão de centeio é amplamente consumido no norte da Europa, em parte por ser barato, mas também porque muitas pessoas gostam. A farinha de centeio produz um pão duro e azedo, mas bastante nutritivo. O conteúdo em proteínas é um tanto mais baixo que o da farinha de trigo. Porque a massa resultante da farinha de centeio retém pouca quantidade de gases comparada com a massa da farinha de trigo, o pão de centeio nos EUA é usualmente produzido fazendo uma mistura de 25 a 55% de centeio puro com da farinha de trigo. A farinha de trigo providencia algum glúten para reter gases de fermento que causam a dilatação da massa. O resultado é efectivamente um pão de centeio gostoso. Apenas 4 a 5% do pão americano é feito de centeio e, usa-se geralmente para produção de sanduíches (Collier, 1949).

Perto de um terço da produção de centeio é usado como forragem para gado. O grão do centeio não é significativamente considerado como uma ração concentrada para o gado, a menos que seja misturado com grãos de outros cereais. Quando usado só é bastante intragável e difícil de mastigar. A proporção de mistura de centeio na ração é normalmente menos do que um terço. A ração do centeio proveniente da moagem pode ser misturada com outras rações para conferir maior grau de palatabilidade. Ovelhas são reportadas como sendo o rebanho que mais prontamente come o centeio do que outros animais na fazenda. O pasto do centeio é menos palatável do que o do trigo, aveia, ou cevada, mas é prontamente consumido quando outros pastos não forem disponíveis (Brian, 1971).

A palha de centeio é útil para servir de espécie de cama para o gado, e tem igualmente algum valor alimentar. Antigamente a palha do centeio foi amplamente usada como material de embalagem de alimentos de provisão, louça e outros produtos. A palha de centeio por ser lisa, direita e dura foi usada para fazer os colarinhos dos cavalos.

2.2.5 Variedades

Existem duas variedades de centeio, a de inverno da primavera. Ambas são cultivadas, mas uma larga parte da produção mundial é obtida pela variedade do inverno. As variedades de centeio conservam distintas características porque resultam sempre da polinização cruzada. As variedades do inverno adaptadas ao norte dos EUA são completamente impróprias para condições do sul onde temperaturas do inverno não são suficientemente baixas para forçar as verdadeiras variedades do inverno a formar o grão em pouco tempo. As variedades chamadas de inverno no sul têm tido baixa produção na primavera. Suas variadas flores e maturação precoce advêm do calor não favorável da estação do verão (Leonard e Martin, 1963).

2.2.6 Cultivo e manejo

A sementeira tem lugar em Setembro ou Outubro na Europa. Quando semeado para cultivo puro são necessárias 100 a 140 kg/ha e 70 a 100 kg/ha em mistura com outras forrageiras. O centeio pode começar a germinar na temperatura 0,5° C, mas a faixa de temperatura óptima, situa-se nos 13 e 18° C (Leonard e Martin, 1963). O centeio, no norte dos EUA, muitas vezes pára a sua germinação acima de 29° C. O grão de centeio germina usualmente depois de ter absorvido água igual a 56% do peso do grão.

Nas repúblicas da antiga URSS, centeio foi semeado sob terra arada e, na Sibéria foi semeado com restolho. O restolho é muito seguro porque depois da sementeira protege as plantas do aumento da humidade na zona radicular (Barnes e Putnum, 1983).

O centeio, como todas as forrageiras, é altamente sensível ao nitrogénio e requer quantidades adequadas de fósforo e potássio. Uma boa adubação é susceptível de aumentar significativamente o rendimento da massa verde e do grão. A administração de adubos nitrogenados ou compostos deve ser feita cuidadosamente devido a alta sensibilidade das plantas à queima.

Sob condições normais o centeio do inverno é produzido no outono. Produção apreciável decresce rapidamente no outono quando temperaturas médias oscilam abaixo de 3° C, mas revigora na primavera quando a temperatura sobe acima de 3° C. Contudo, pequena produção ocorre nos dias

iluminados do inverno quando a temperatura do ar na sombra não excede 0° C (Leonard e Martin, 1963).

O centeio do inverno requer exposição a temperatura fresca de cerca de 13° C para induzir a floração. Temperaturas entre 1 e 4° C por 20 a 55 dias são requeridas para alcançar alto grau de resistência no inverno. Contudo, o centeio em condições rígidas mostra pouca tendência para dormência das sementes do que variedades do trigo do inverno (Moschler *et al.*, 1967).

Algumas variedades do centeio do norte podem requerer um foto-período de 14 horas ou mais com temperatura de 6 a 10° C, para induzir a floração. Estudos na Rússia indicam que as variedades do Norte requerem um longo foto-período do que variedades do Sul (Geddes, 1951).

O centeio pode substituir trigo, aveia ou cevada em rotações de colheitas nos campos agrícolas, incluindo outras gramíneas. Exigências culturais para o trigo são similares às para o centeio (Crookston, 1984).

Nos EUA, o centeio é colhido como grão do que outras gramíneas, excepto onde o uso especial é para fazer palha. Em tais acontecimentos, debulhas especiais são usadas para não partir o grão. Muito do centeio americano colhido para grão é ceifado por autocombinadas (Briggle, 1959). Taxas de aprovisionamento deveriam ser adequadas para utilização como forragem e permitir novo estabelecimento da cultura com bom desenvolvimento de folhas. Se se cortar para feno ou silagem, a ceifa deveria ser feita na fase leitosa das sementes (Cherney e Marten, 1982).

2.2.7 Doenças e pragas

A principal praga é: a lagarta (*Spodoptera frugiperda*). As doenças mais frequentes são:

- **carvão** (*Claviceps purpurea*): é uma doença séria que ataca o centeio bem como muitas outras gramíneas. É predominante em toda a parte do mundo, especialmente em regiões húmidas e subhúmidas.
- **talo** (*Urocystis occulta*): é aparentemente restringido ao centeio, mas é comumente espalhado pelo mundo.

- **antracnose** (*Colletotrichum graminicolum*): é uma doença importante, que aparece associada à infertilidade dos solos. As plantas infectadas, muitas vezes amadurecem ou morrem precocemente, e;

- **ferrugem nas folhas** (*Puccinia recondita*, antigamente conhecida como *P. dispersa*): é uma doença muito difundida. As infecções severas reduzem o tamanho dos caules e rendimento do grão.

Outras doenças que ocasionalmente ocorrem são: *Tilletia caries* e *T. foetida*, *Ustilago tritici*, **míldio do pó** (*Erysiphe graminis secalis*), **ferrugem de fusarium** (*Gibberella* e *Fusarium spp.*), **queimadura da folha** (*Rhynchosporium secalis*), **mancha foliar** (*Septoria secalis*), **ferrugem bacterial** (*Xanthomonas translucens*) e **mosaico** (*Secale mosaic virus*).

2.3 Justificação para o cultivo de pastos em Moçambique

O cultivo de pastos em Moçambique justifica-se em unidades de produção leiteira em que se pretende o máximo de qualidade nutritiva das pastagens (para reduzir ao mínimo o uso de concentrados) e também uma alta produtividade da pastagem por hectare para evitar que os animais diminuam o peso por fazer grandes percursos em pastoreio e também para facilitar o manejo. Ao se cultivar pastos evita-se que a única intervenção humana seja apenas guardar o rebanho e providenciar água, sujeitando os animais à dependência única e exclusiva de pastagens naturais e o pastoreio de resíduos agrícolas em alguns campos.

Por vezes a escassez de pastos palatáveis na época fria pode resultar na falta de alimentos para o gado reflectindo-se em perdas de peso, baixa de produção de leite, mortalidade dos animais, baixas taxas de concepção e baixos rendimentos nos animais de tracção. Assim, o cultivo de pastos torna-se um imperativo para a suplementação alimentar do gado.

3. Materiais e métodos

3.1 Localização do experimento

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane, situado a 60 metros acima do nível do mar e a 25°58' de Latitude Sul e 32°38' de Longitude Este. Os solos são arenosos (aproximadamente 88% areia), tem 1-2% matéria orgânica e baixa capacidade (4-5%) de retenção de água (Doto *et al.*, 1993).

3.2 Delineamento experimental

3.2.1 Campo experimental para o azevém

O desenho do ensaio foi o de blocos completos casualizados. Em cada talhão foi alocada aleatoriamente uma das quatro variedades de azevém, respectivamente Agrihilton, Dargle, Gulf e Midmar.

Foi usada, para o azevém uma área total de aproximadamente 257 m² na qual se fez a seguinte distribuição: parcelamento em 16 talhões cada um ocupando uma área 12 m² (3mX4 m); os talhões foram agrupados em 4 blocos e com espaçamento de 1 metro entre os blocos e 0,5 metro entre talhões (ver o anexo 3).

A experiência teve início em 21 de Junho de 2000 com sementeira feita a lanço em linhas de 4 metros de comprimento, separadas 0,5 metro, a uma profundidade de 2 centímetros. Cada talhão comportou 6 linhas. Foram empregues em cada talhão 54 gramas de sementes. Cada bloco continha as 4 variedades de azevém (Agrihilton, Dargle, Gulf e Midmar). A 26 de Junho fez-se a primeira verificação no campo, tendo se constatado que em todos talhões houvera boa germinação.

3.2.2 Campo experimental para o Centeio

O desenho do ensaio foi também o de talhões agrupados em blocos completos casualizados. Em cada talhão foi alocada uma das quatro variedades de centeio, respectivamente LS35, LS62, R58 e R59, adquiridas na África do Sul.

Foi usada, para o centeio uma área total de aproximadamente 190 m² na qual se fez a seguinte distribuição: parcelamento em 12 talhões, cada um ocupando uma área de 12 m² (3mX4 m); os talhões foram agrupados em 3 blocos com 4 talhões cada, com o espaçamento de 1 metro entre os blocos e 0,5 metro entre talhões. (ver o anexo 4).

A experiência teve início a 21 de Junho de 2000 com a sementeira a lanço feita em linhas de 4 metros de comprimento separadas 0,5 metro e a uma profundidade de 2 centímetros. Cada talhão comportou 6 linhas. Foram empregues em cada talhão 90 gramas de sementes. A 26 de Julho fez-se a primeira verificação no campo tendo se constatado que nos talhões com as variedades R59 e LS35 não houve germinação e com as outras duas (LS62 e R59) verificou-se boa germinação.

3.3 Práticas culturais

Durante o ensaio foram aplicadas regas por aspersão, uma vez por semana, e durante um período de 5 semanas após a germinação. Foi feita apenas uma sacha e uma adubação com ureia para o caso do azevém, não tendo sido feita nenhuma para o centeio. Foi empregue uma quantidade de adubo de 100 kg/ha (em cada talhão do azevém usaram-se 120 gramas de adubo). A colheita na área útil ocorreu a 26 de Setembro de 2000 para o azevém e 10 de Outubro para o centeio.

Dificuldades verificadas na rega ditaram que fosse possível somente uma colheita, em virtude de não ter havido rebrote. Isto deveu-se ao facto de na fase em que decorreu o ensaio, terem-se verificado problemas na bomba eléctrica, pois decorriam obras de melhoramento do sistema de regadio na FAEF. Consequentemente, o ensaio não foi conduzido em condições de regadio permanente. Contudo, todos esforços foram envidados para permitir colher dados importantes deste estudo.

3.4 Variáveis medidas

A altura média das plantas foi calculada seleccionando aleatoriamente três linhas em cada talhão e dentro da área útil e, simultaneamente, foi-se contando o número de caules em cada tufo para estimativa do afilamento a 10 centímetros do solo. As medições foram feitas ao colmo principal com uma régua de 45 centímetros.

Tanto para o azevém como para o centeio, após a colheita das amostras na área útil de cada talhão, foram feitas as respectivas pesagens com uma balança ordinária. Do material colhido foram tomadas amostras verdes de 200 gramas de cada talhão e submeteram-se à secagem na estufa durante 48 horas e à temperatura de 65° C. Após a secagem, efectuou-se mais uma pesagem para a determinação de matéria seca após que o material foi moído para permitir a determinação do teor de nitrogénio, usando o método de Kjeldahl. Este método tem como princípio a digestão do material com ácido sulfúrico, selénio, peróxido de hidrogénio e ácido salicílico. O nitrogénio é transformado em amónio e destilado na presença de uma substância alcalina (meio básico). O amoníaco libertado é recolhido numa solução de ácido bórico e titulado com ácido clorídrico. Esta determinação seguiu os métodos em uso no laboratório de solos do Departamento de Engenharia Rural da FAEF (Sengo e Siteo, 1986). O teor da proteína bruta foi estimado multiplicando o teor de Nitrogénio por 6,25 (AOAC, 1965).

3.5 Análise estatística dos resultados do ensaio

A análise de variância (ANOVA) baseou-se no modelo e análise de variância do delineamento de blocos completos casualizados (Gomez e Gomez, 1984), usando o procedimento GLM (SAS, 1985). Para a análise de correlação usou-se o mesmo procedimento com a declaração MANOVA. O nível de probabilidade considerado foi de 5%.

As variáveis medidas e analisadas foram o **rendimento de matéria seca**, a **percentagem de nitrogénio** (para estimar a proteína bruta), o **desperdício de matéria vegetal**, o **afilhamento** e a **altura das plantas ao corte**. De salientar que para o caso da cultura de centeio a variável nitrogénio não foi analisada.

4. Resultados e discussão

4.1 Considerações gerais

Em todas as variáveis medidas não se verificaram efeitos significativos dos tratamentos a nível de 5% (ver tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 nos anexos). É importante referenciar que o coeficiente de variação na cultura de azevém foi baixo para a variável altura (CV = 6,61%), médio para nitrogénio (CV = 17,89%), alto para afilhamento (CV = 23,25%) e muito alto para as variáveis rendimento por hectare (CV = 35,18%) e desperdício (CV = 64,79%). Estes coeficientes de variação poderão dever-se ao tipo de delineamento experimental usado, delineamento de blocos completos casualizados (DBCC), onde um dos pressupostos para o seu uso é a homogeneidade dentro de cada bloco. O critério que foi seguido para formar os blocos foi o gradiente de tempo de sombreamento devido a árvores localizadas na vizinhança do ensaio.

4.2 Discussão para a cultura de azevém

Quadro 1. Valores das variáveis medidas para a cultura de azevém

Variedade	Proteína bruta (g /kg)	Afilham. (caules/pl)	Altura ao corte (cm)	Desperdício (%)	*Rendimento da matéria seca (kg/ha)	Rendimento bruto (kg/ha)
Agrihilton	243.8	4	24.5	6.24	331.83	353.91
Dargle	206.3	3	25.0	4.52	264.23	268.75
Gulf	205.0	3	21.5	6.32	293.88	300.20
Midmar	196.3	3	25.0	5.79	304.95	310.74

*Rendimento potencial

4.2.1 Concentração de proteína bruta

A análise de variância para o teor de PB indica que entre as 4 variedades não houve diferenças significativas. A concentração de proteína bruta na forragem foi de 243.8 g/kg 206.3 g/kg, 205.0 g/kg e 196.3 g/kg para as variedades Agrihilton, Dargle, Gulf e Midmar, respectivamente.

Wilman e Leitch, 1995, reportaram que uma aplicação de adubo nitrogenado (como o empregue no ensaio) de 150 kg/ha para uma cultura de época fria, resulta numa percentagem média de PB na matéria seca de 206.3 g/kg que é extensivo a todas as variedades. Assim, este valor entra em concordância com os valores registados no ensaio em que foram usados 100 kg/ha de adubo que resultaram em percentagens de PB na matéria seca com valores médios de 196.3 g/kg a 243.8 g/kg. Para o azevém, o nível crítico de aplicação de nitrogénio no rendimento é de 400 a 500 kg/ha (Spedding e Diekmahns, 1972).

Comparando os valores registados e medidos no ensaio pode-se admitir que os teores de nitrogénio na matéria seca são aceitáveis para pastos cultivados o que se reflectiu na percentagem da proteína bruta, ademais se atendermos que a proteína é essencial para o crescimento, produção de leite e manutenção do bom estado de saúde dos animais.

4.2.2 Afilhamento

No ensaio, registou-se o afilhamento de quatro caules por planta para a variedade Agrihilton e três plantas por caule para as variedades Dargle, Gulf e Midmar. Este afilhamento é comum na cultura de azevém como forma de crescimento compensatório. Comparando os dados obtidos e contrastando-os com os comentários de Archer e Smeins (1991) que reportaram que as variedades de *Lolium multiflorum* têm uma boa capacidade de produzir afilhamento depois de perturbações como, por exemplo, de corte ou defoliação, a variável afilhamento entra nas considerações e análise dos dados doutra variável que é o rendimento potencial.

4.2.3 Desperdício de matéria vegetal

A percentagem de desperdício teve impacto no rendimento total de matéria seca. Analisando os valores apresentados na tabela 1 nota-se a necessidade e a importância da apreciação mais cuidada desta variável, pois, o que é desejável em pastos cultivados é que as percentagens de desperdício tenham valores mais baixos possíveis. Isso se deveu ao aparecimento de térmitas forrageiras que numa determinada fase de desenvolvimento da cultura atacaram as plantas, provocando a secagem e queda de algumas folhas. Nos EUA referenciou-se que no azevém não há apenas um único problema com este tipo de pragas (ver página 11). Deste modo, nas condições ecológicas em que se conduziu o

ensaio, há este dado a ter em consideração na cultura de azevém ligado ao problema de térmitas que deverá merecer um tratamento apropriado.

Atendendo que as pastagens cultivadas representam o mais elevado grau de melhoramento que pastagens naturais, pelo facto de se caracterizarem por alta produtividade em alimentos de boa qualidade quer em proteínas quer em energia e reduzindo os efeitos negativos da época seca, o conhecimento das perdas de matéria seca por desperdício deve ser usado para gerir efectivamente a vegetação, pois as perdas por ele causadas representam quantidades de matéria vegetal, que em condições ideais iriam beneficiar ao gado como alimento. Segundo Miller e Donart (1979), a produção da forragem é afectada pela remoção da matéria vegetal que não é aproveitada como alimento para o gado e depende igualmente do tempo e intensidade dessa remoção.

4.2.4 Altura das plantas ao corte

Nesta variável verificou-se que há tendência de haver efeitos significativos dos tratamentos que nem assim justificaram comparações entre tratamentos. Contudo, há que ter a sua consideração em ensaios futuros e em casos que se pretende fazer a expansão cultural desta espécie na região, pois, assim outras variáveis podem ter mais peso.

4.2.5 Rendimento de matéria seca

Nos rendimentos potenciais (rendimentos de matéria seca sem incluir a matéria de desperdícios) apresentados no quadro 1, nota-se que não há grandes evidências para haver diferenças significativas ao nível de probabilidade de 5% para as variedades em estudo. Porém, é de notar que esses rendimentos foram em parte influenciados pelo ataque de térmitas forrageiras, pela sementeira tardia e pela falta de água. Referências bibliográficas indicam que na África do Sul, estas variedades têm boa produção quando são semeadas cedo no outono, Fevereiro/Março. Os valores dos rendimentos potenciais das variedades de azevém são aceitáveis para as condições locais se comparados com os reportados por Ehlig e Hagemann (1982), 560 kg/ha em sequeiro.

4.2.6 Análise Multivariada (MANOVA) para a espécie azevém

Quadro 2. Coeficientes de correlação e probabilidades para as variáveis em estudo.

	RENDHA	N	DESPER D	AFILH	ALT
RENDHA	1.0000	r=0.04901	r=-0.7494	r=-0.0237	r=0.5391
		p=0.8930	p=0.0126	p=0.9482	p=0.1078
N		1.0000	r=0.1567	r=0.4147	r=0.0041
			p=0.6654	p=0.2334	p=0.9910
DESPERD			1.0000	r=0.4742	r=-0.5983
				p=0.1662	p=0.0676
AFILH				1.0000	r=0.0924
					p=0.7996
ALT					1.0000

r = Coeficientes de correlação p = Probabilidades

A análise multivariada mostra haver correlação negativa forte entre o desperdício e rendimento. Esta constatação constitui um reforço da análise feita nas variáveis medidas e compiladas no quadro 1.

No cômputo geral e analisando o comportamento das diferentes variedades nota-se, a partir da leitura dos valores do quadro 1, que a variedade Agrihilton apresenta um teor de nitrogénio relativamente maior que as demais (243.8 g/kg), o que se reflectiu no valor de proteína bruta (um pouco maior que as demais variedades); maior afilhamento (4 caules por planta) e maior rendimento potencial (353.91 kg/ha). A variedade Midmar relativamente às variedades Dargle e Gulf tem maior rendimento potencial e menor desperdício que a Agrihilton e Gulf, respectivamente.

4.3 Discussão para a cultura de Centeio

Quadro 3. Desperdício, afilhamento, altura no corte e rendimento em função das variedades de centeio.

Variedade	Afilhamento (caules/planta)	Altura no corte (cm)	Desperdício (%)	**Rendiment o da matéria seca(Kg/ha)	Rendimento bruto (Kg/ha)
LS 35*	-	-	-	-	-
LS62	6	32	14.06	232.13	270.13
R58	5	31	9.89	318.91	353.91
R59*	-	-	-	-	-

* Não germinaram

** Rendimento potencial

4.3.1 Desperdício de matéria vegetal

Os resultados do quadro 3 revelam que a variedade LS62 comparativamente com a R58 tem maior desperdício e menor rendimento por hectare. Isto pode dever-se a que a variedade LS62 tenha sido muito susceptível ao ataque de térmitas que a R58 razão pela qual esta, às condições locais, tem menor percentagem de desperdício que lhe conferiu talvez a melhor adaptabilidade. Contudo, ambas as variedades têm percentagens de desperdício elevadas (14.06 para LS62 e 9.89 para R58) o que sugere que nos possíveis ensaios de expansão e adaptação deve-se prestar maior atenção a esta variável na tentativa de reduzir as perdas a valores mais baixos devido a térmitas. Também Miller e Donart (1979) reportaram que os rendimentos de forrageiras são severamente afectados pelas perdas do material vegetal devido à defoliação e cortes. Assim como aconteceu com a espécie azevém, o centeio foi igualmente afectado pelo ataque de térmitas forrageiras que existiram na área experimental, falta de água e sementeira tardia. Portanto, a variável desperdício afecta a variável rendimento potencial por razões que já foram evocadas como no caso da cultura de azevém.

4.3.2 Rendimento de matéria seca

Reparando no rendimento potencial (ver quadro 3), verifica-se que a variedade R58, em relação a LS62, regista um menor afilamento (5 para 6 caules por planta), menor altura ao corte (31 para 32 centímetros), maior rendimento por hectare (318.91 kg/ha para 232,13 de LS62) e menor desperdício. Assim para as condições locais e tomando como maior peso o rendimento pode se dizer que ela se adaptou melhor.

A não germinação das variedades L35 e R59 de centeio, limitou o estudo da adaptabilidade e comparação a apenas duas (L62 e R58). Por outro lado, as variáveis altura ao corte e afilamento para o centeio não foram discutidas, pois não houveram diferenças significativas na análise de variância.

5. Conclusões

Os resultados mostraram que para as variedades de azevém, Agrihilton, Dargle, Gulf e Midmar, não tiveram nenhum efeitos significativos na proteína bruta, no desperdício, no afilamento, na altura ao corte e no rendimento por hectare. Mormente a proteína bruta conclui-se que a variedade Agrihilton apresenta maior percentagem resultante do elevado teor de nitrogénio encontrado na sua matéria seca. Apesar disso todas as variedades apresentam teores de proteína bruta satisfatórios, tendo em consideração que o teor de proteína está frequentemente abaixo dos 80 g/kg (nível mínimo exigido para o funcionamento do rúmen), achando-se a maior parte das vezes valores de 10-50 g/kg nas pastagens espontâneas e resíduos agrícolas (Jordão, 1991). Por outro lado, conclui-se que os teores de proteína bruta registados para as variedades de azevém são bons nas condições locais, onde, para que haja uma boa produção animal se exigem níveis próximos dos 130-140 g/kg de proteína bruta na matéria seca.

Os rendimentos médios de matéria seca no azevém foram igualmente altos na variedade Agrihilton, mas que no cômputo geral todas elas foram afectadas por ataque de térmitas forrageiras, data de sementeira e falta de água. Também, verificou-se haver uma correlacção forte negativa entre o desperdício e rendimento potencial, sendo uma relação a merecer mais estudos para se apurar a sua base biológica.

Comparando todas as variedades em função das variáveis analisadas conclui-se que as variedades Agrihilton, Gulf e Midmar podem ser cultivadas na região em áreas relativamente maiores, embora numa primeira fase a título de observação.

Concerente ao centeio, pouco se pode dizer em relação às variedades LS35 e R59, que não germinaram. As duas outras, mostraram-se adaptáveis às condições locais em função do registo das respectivas produções. Porém, a variedade R58 figura como sendo a que maior rendimento potencial pode ter nas condições agroecológicas regionais apesar de a LS62 ser também de considerar a sua expansão cultural.

6. Limitações e Recomendações

O presente trabalho teve as seguintes limitações:

- qualidade nula da semente das variedades LS35 e R59 de centeio;
- a não condução do ensaio em condições marcadamente de regadio;
- não controlo das pragas.

Atendendo que os resultados do ensaio tiveram como objecto principal a pesquisa no campo experimental da adaptabilidade das diferentes variedades de azevém e de centeio e, tendo constatado que as mesmas registaram rendimentos potenciais aceitáveis, é de recomendar que nos próximos estudos se preste atenção aos factores que tiveram influência no rendimento (por exemplo, o controlo de térmitas forrageiras no campo experimental, falta de água e data de sementeira); que se garanta que as condições de cultivo sejam marcadamente de regadio; que se preste especial atenção às datas de sementeira para que sejam as mais próximas possíveis das regiões (em termos de estação do ano) onde tradicionalmente são cultivadas (em termos de estação do ano) e à observância rigorosa da qualidade das sementes.

É de recomendar, para a FAEF e instituições afins nas áreas de estudo, melhoramento e cultivo de pastos cultivados, incentivo à realização de ensaios de adaptação de espécies de zonas frias de alto valor forrageiro no país por forma a estender a época de pastoreio na região. Por outro lado, seria extremamente benéfico que houvesse um redobramento de esforços no sentido de desenvolver e garantir que os registos das análises de resultados dos estudos feitos na região fossem rigorosamente compilados para efeitos de enriquecimento das referências bibliográficas, por ora, pouco existentes sobre tais espécies no país.

Por fim, recomenda-se que nos próximos estudos se alargue a pesquisa a outras espécies de estação fresca para ensaios de adaptação em Moçambique, particularmente as espécies leguminosas forrageiras.

7. Bibliografia

- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemists. 13th ed. Washington, D. C. 1018 p.
- Archer, S. R. e F. E. Smeins. 1991. Ecosystem level processes. In: Heitschmidt RK and Stuth JW (eds.).
- Ball, D. M., C. S. Hoveland e G. D. Lacefield. 1991. Southern Forages. Copyright ©. By the Potash & Phosphate Institute (PPI) and Foundation for Agronomic Research (CFAR).
- Barnes, J. P. e A. R. Putnum. 1983. Rye residues contribute weed suppression in no-tillage cropping systems. J. Chem. Ecol. 9:1045-1057.
- Brian, F. B. 1971. Crop Production: Cereals and Legumes. Academic Press, London and New York.
- Briggle, L.W. 1959. Growing Rye. USDA Farmers Bul. 2145.
- Cameron R., Ritchie G.S. e Robson A.D. 1986. The relative toxicities of inorganic aluminum complexes to rye. Soil Sci. Soc. Am. J. 50:1231-1236.
- Cherney, J. H. e G. C. Marten. 1982. Small grain crop forage potential: I. Biological and Chemical determinants of quality, and yield. Crop. Sci. 22: 227-231.
- Collier, G. A. 1949. "Grain production and Marketing". "USDA
- Cooper, J.P. 1952. Studies on growth and development in *Lolium*. III. Influence of season and latitude on ear emergence. J. Ecol. 40:352-379.
- Crookston, R. K. 1984. The rotation effect: What causes it to boost yields? Crops Soils 36(7): 12-14.

- Crowder, V.L. e R.H. Chheda.** 1982. Tropical Grassland Husbandry. Tropical Agricultural Series. Longman, New York.
- Doto, A. L., C. Honwana e L. A. Santos.** 1993. Cowpea Research 1988-1992. Plant Soil and Water Project. Report nº 55. Maputo, Faculdade de Agromonia e Engenharia Florestal. Universidade Eduardo Mondlane.
- Ehlig, C.F. e R.W. Hagemann.** 1982. Nitrogen management for irrigated annual ryegrass in southwestern United States. *Agron. J.* 74:820-823.
- Ellis, W.C. e H. Lippke.** 1976. Nutritional values of forages. In EC Holt (ed.), *Grasses and Legumes in Texas - Development, Production and Utilization*, Tex. Agric. Exp. Stn. RM - 6C, 26-66.
- Evers, G.W.** 1981. Substituting Ryegrass for Hay. *Tex. Agric. Exp. Stn. PR -3909*.
- Evers, G.W., L.R. Nelson, J.L. Gabrysch e J.M. Moran.** 1992a. Ryegrass establishment in east Texas. In *Forage Research in Texas-1992*, Tex. Agric. Exp. Stn. PR -5029, 41-42.
- Evers, G.W., V.A. Haby, J.L. Gabrysch, J.M. Moran, J.V. Davis e A.T. Leonard.** 1992b. Nitrogen fertilization of arrowleaf-ryegrass mixtures. In *Field Day Report - 1992*. Overton, Tex. Agric. Exp. Stn. Tech. Rep. 92-1, 59-60.
- Geddes, W.F.** 1951. "Technology of cereal grains". In *Chemistry and Technology of Food and Food Products*, 2nd ed., Vol. III. New York: Interscience, pp 2018-2091
- Gomez, A.K. e A.A. Gomez.** 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2nd ed. John & Sons. Singapore.
- Hall, M.H.** 1992. Ryegrass. Penn. State Univ. Agron. Facts 19.
- Hillard, J.B., V.A. Haby e F.M. Hons.** 1992. Annual ryegrass response to limestone and phosphorus on an ultisol. *J. Plant Nutr.* 15:1253-1268.

- Hull, J.C. e H.A. Mooney.** 1990. Effects of nitrogen on photosynthesis and growth rates of four California annual grasses. *Acta Ecol.* 11: 453-468.
- Jordão, C.** 1991. A comparison of techniques of estimating forage dry matter digestibility. Dissertation for the degree of Master of Sciences. James Cook University of North Queensland.
- Keatinge, J.D.H., M.K. Garrett e R.H. Stewart.** 1980. Response of perennial and Italian ryegrass cultivars to temperature and soil water potential. *J. Agric. Sci.* 94:171-176.
- Kunelius, H.T. e P. Narasimhalu.** 1983. Yields and quality of Italian and Westerwolds ryegrasses, red clover, alfalfa, birdsfoot trefoil, and persian clover grown in monocultures and ryegrass-legume mixtures. *Can. J. Plant Sci* 63:437-442.
- Lathwell D. J.** 1991. Legume green manures. *Tropsoils Bulletin* 90:60-69
- Leonard, W. H. e J. H. Martin.** 1963. *Cereal Crops*. Macmillan, New York.
- Martín del Campo V., S.** 1991. Antecedentes de la investigación en praderas de ballico. In: *Producción y Utilización de Praderas de los Ballicos Annual y Perenne*. Nudéz H., G. y S. Martins del Campo V. (comps.) Pub. Esp. No. 20. SARH, INIFAP y CIRNOC. Pabellón, Ags. p.5.
- McLean, S.D. e C.E. Watson, Jr.** 1992. Divergent selection for anthesis date in annual ryegrass. *Crop Sci.* 32:847-851.
- Miller, D.A.** 1984. *Forage Crops*. MacGraw-Hill, London.
- Miller, R. F. e G. B. Donart.** 1979. Resultados de alguns ensaios de forragens de época fresca. *Agron. Moçamb.* 4:171-179.
- Moschler, W. W., G. M. Shear, D. L. Hallock, R. D. Sears e G. D. Jones.** 1967. Winter rye crops for sod-planted corn. Their selection and management. *Agron. J.* 59:547-551.

- Muir, J. P. e D. Nguluve.** 1996. Para quando as pastagens cultivadas em Moçambique? Sumários do VII Congr. Int. Med. Vet. Lin. Port. 2-4 de Dezembro 1996. Maputo, Moçambique.
- Nelson, L.R. e F.M. Rouquette.** 1983. Neutral detergent fiber and protein levels in diploid and tetraploid ryegrass forage. In JA Smith and VW Hays (eds.). Proc. 14 th Int. Grassl. Congr. Lexington Ky. Boulder, Colo.: Westview, 234-237.
- Nelson, L.R. e S.L. Ward.** 1990. Presence of fungal endophyte in annual ryegrass. In SS Quisenberry and RE Joost (eds.) Proc. Int. Symp. Acremonium -Grass Interactions. Baton Rouge: Louisiana Agricultural Experiment Station, 41-43.
- Nelson, L.R. e S.L. Ward, e G.W. Evers.** 1992. Germination response of annual ryegrass lines to alternating temperatures. p. 163. In Am. Soc. Agron. Abstr. Madison, Wis.
- Prine, G.M.** 1991. Evaluation of crown rust susceptibility and breeding of annual ryegrass at the University of Florida. In Proc. Soil and Crop Sci. Soc. Fla. 50:30-36.
- Prine, G.M., L.S. Dunavin, P. Mislevy, K.J. McVeigh e R.L. Stanley, Jr.** 1982. Florida 80 Regras. La. Agric. Exp. Sn. Circ. S-291.
- Rebelo, D. C.** 1972. Breve notícia sobre os tipos de pastos em Moçambique, INIA, Loureço Marques.
- Renega, Z. e D.L. Robinson.** 1989. Aluminum effects on growth and macronutrient uptake by annual ryegrass. Agron. J. 81:208-215.
- Robinson, D.L., K.G. Wheat e N.L. Hubbert.** 1987. Nitrogen Fertilization Influences on Gulf Ryegrass Yields. Quality, and Nitrogen Recovery from Olivier Silt Loam Soil. La. Agric. Exp. Stn. Bull. 784.
- SAS Institute.** 1985. SAS users guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC.

- Sengo, F. D e A. V. Siteo.** 1986. Manual para análise de plantas. Departamento de Terra e Água. Laboratório de Solos, Planta e Água. INIA. Maputo.
- Spedding, C.R.W., e E.C. Diekmahns (eds.).** 1972. Grasses and Legumes in British Agriculture. Bull. 49, Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. Farnham Royal, Bucks, England: Commonwealth Agriculture Bureaux.
- Timberlake, J.** 1985. Forragens melhoradas em Moçambique. In trabalhos apresentados no Seminário de Produção Animal. FAO, Rome.
- Vasconcellos, J. C.** 1958. Ervas infestantes das Searas de Trigo. Federação Nacional dos Produtores de trigo. Ed. A.E., A. Lisboa. 63-66 pp.
- Viegas, J. T., O. Figueiredo e H. Servez.** 1981. Curso de pastos melhorados e produção de forragens para técnicos básicos de pecuária (produção leiteira). Ministério de Agricultura, Maputo.
- Vilela, F.** 1999. Estratégias da segurança alimentar de bovinos do sector familiar na época seca. Angónia. O Agrário. Revista científica e de divulgação. 15: 16-18.
- Weihing, R. M.** 1963a. Growth of ryegrass as influenced by temperature and solar radiation. Agron. J. 55:519-521.
- Weihing, R. M.** 1963b. Registration of Gulf annual ryegrass. Crop Sci. 3:366.
- Wilman, D. e M. H. Leitch.** 1995. Effects of crop species and applied N on soil moisture. Department of Agricultural Sciences, University of Wales, Aberystwyth, Dyfed, SY23 3DD, UK.
- Young, J.A., R.A. Evans e B.L. Kay.** 1975. Germination of Italian ryegrass seeds. Agron. J. 67:386-389.

ANEXOS

Anexo 1 Espécie *Azevém*

Tabela 1. Análise de variância da variável **Nitrogénio** na espécie "azevém"

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	3	0.90457	0.30152	0.81	0.5174
Variedade	3	1.3669	0.45565	1.23	0.3541
Erro	9	3.3315	0.37016		
Total	15	5.60029			

CV = 17.89%

A análise de variância mostra existirem efeitos significativos ($p = 0,35$) (tabela 1)

Tabela 2. Análise de variância das variável **Desperdício** na espécie "azevém"

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	3	572.69	190.89	0.94	0.4588
Variedade	3	290.19	96.729	0.48	0.7049
Erro	9	3.3315	0.37016		
Total	15	19042.9			

CV = 64.79%

A análise de variância mostra existirem efeitos significativos ($p = 0,70$) (tabela 2)

Tabela 3. Análise de variância da variável **Afilhamento** na espécie "azevém"

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	3	3.1875	1.0625	2.10	0.1711
Variedade	3	1.1875	0.39583	0.78	0.5339
Erro	9	4.5625	0.50694		
Total	15	8.9375			

C.V. = 23.25%

A análise de variância mostra existirem efeitos significativos ($p = 0,54$) (tabela 3)

Tabela 4. Análise de variância da variável **Altura** na espécie "azevém".

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	3	9.1875	3.0625	1.22	0.3571
Variedade	3	33.188	11.063	4.41	0.0361
Erro	9	22.563	2.5069		
Total	15	64.939			

C.V. = 6.61%.

A análise de variância mostra existirem efeitos significativos ($p = 0,04$) (tabela 4)

Tabela 5. Análise de variância da variável dependente **Rendimento** na espécie "azevém".

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	3	50913.7	16971.3	1.54	0.2711
Variedade	3	9390.2	3130.1	0.28	0.8362
Erro	9	99408.9	11045.4		
Total	15	159712.8			

C.V. = 35.18%.

Os resultados da análise de variância dos rendimentos por hectare mostra que não há diferenças significativas ($p = 0,84$)

Anexo 2. Espécie Centeio.

Tabela 6. Análise de variância da variável dependente **afilhamento** na espécie "centeio".

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	2	0.00000	0.0000	0.00	1.0000
Variedade	1	0.16666	0.16666	0.25	0.667
Erro	2	1.3333	0.6666		
Total	5	14999.6			

C.V. = 14.84%.

A ANOVA mostrou não existirem efeitos significativos ($p = 0,67$) (tabela 6)

Tabela 7. Análise de variância da variável dependente **altura** na espécie "centeio".

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	2	0.000	0.0000	0.000	1.000
Variedade	1	16.6666	16.6666	0.25	0.6667
Erro	2	133.33	66.6666		
	5	149.99			

C.V. = 23.24%.

A ANOVA mostrou não existirem efeitos significativos ($p = 0,67$) (tabela 7)

Tabela 8. Análise de variância da variável **Desperdício** na espécie "centeio".

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	2	633.33	316.67	4.75	0.1739
Variedade	1	16.667	16.667	0.25	0.6667
Erro	2	133.33	66.667		
Total	5	783.33			

C.V. = 22.27%.

Os resultados da análise de variância mostram que não existem diferenças significativas ($p = 0,67\%$)

Tabela 9. Análise de variância da variável **Rendimento** "centeio".

Fonte	GL	SQ	QM	F cal	Pr > F
Bloco	2	39669.9	19834.9	11.69	0.0789
Variedade	1	11326.8	11326.8	7.79	0.1080
Erro	2	2907.9	1453.9		
Total	5	53903.7			

C.V. = 13.84%.

Os resultados da análise de variância mostram que não existem diferenças significativas ($p = 0,11$)

Anexo 3

Dados da condução do ensaio de experimentação no Campo da FAEF

Cultura: **Azevém**

Área total: **400 m²**

Área de cada talhão: **12 m² (4 x 3) Área útil: 7,5 m² (3 x 2,5)**

nº de talhões: **16 repartidos em 4 blocos de 4 talhões cada**

Espaçamento entre blocos: **1 metro**

Espaçamento entre linhas: **0,5 metro**

Data de sementeira: **21 de Junho de 2000**

Profundidade de sementeira: **2 cm**

Quantidade de sementes: **54 gr/talhão de 12 m² = 45 kg/ha**

Designação das variedades (talhões): **1 - Gulf 2 - Midmar**
3 - Dargle 4 - Agri Hilton

Data da colheita: **26 de Setembro de 2000**

Tabela 11. Dados recolhidos no campo

nº do bloco	Variedade	Amostra verde (grs)	Desperdiço (grs)	Afilamento (nº caules/pl)	Toma da amostra (grs)	Amostra seca (grs)	Altura ao corte (cm)
1	Dargle	1155	15	2	200	44	24
2	Midmar	1125	25	3	200	44	25
3	Dargle	1240	10	4	200	37	26
4	AgriHilton	640	15	2	200	45	24
1	Gulf	1365	15	2	200	43	221
2	Dargle	1065	10	3	200	53	25
3	Gulf	740	12	3	200	43	22
4	Gulf	835	15	2	200	45	20
1	AgriHilton	1620	20	4	200	42	26
2	Gulf	1005	45	4	200	48	22
3	AgriHilton	1300	30	4	200	44	25
4	Midmar	1245	10	3	200	41	25
1	Midmar	605	50	3	200	46	22
2	AgriHilton	1190	41	4	200	39	22
3	Midmar	1300	5	3	200	42	28
4	Dargle	100	25	3	100	27	25

Anexo 5.

Resultados da análise estatística

The SAS System

		E		D		S		A		R		P	
		S		E		S		A		E		B	
		P		S		A		A		N		A	
		B		M		P		A		D		M	
		L		A		F		M		H		H	
		O		T		I		O		A		A	
		C		R		M		L		M		S	
		O		F		O		S		A		B	
		V		D		H		T		P		P	
		A		H		F		S		A		B	
		O		N		F		T		S		B	
		R											
1	Lolium 1 Dargle	3.15	1155	15	2	200	44	24	22.0	338.800	19.6875		
2	Lolium 2 Midmar	2.78	1125	25	3	200	44	25	22.0	330.000	17.3750		
3	Lolium 3 Dargle	3.89	1240	10	4	200	37	26	18.5	305.867	24.3125		
4	Lolium 4 Agrihil	4.06	610	15	2	200	45	24	22.5	183.000	25.3750		
5	Lolium 1 Gulf	4.00	1365	15	2	200	43	22	21.5	391.300	25.0000		
6	Lolium 2 Dargle	3.23	1065	10	3	200	53	25	26.5	376.300	20.1875		
7	Lolium 3 Gulf	2.67	740	20	3	200	43	22	21.5	212.133	16.6875		
8	Lolium 4 Gulf	2.43	835	15	2	200	45	20	22.5	250.500	15.1875		
9	Lolium 1 Agrihil	3.99	1620	20	4	200	42	26	21.0	453.600	24.9375		
10	Lolium 2 Gulf	4.00	1005	45	4	200	48	22	24.0	321.600	25.0000		
11	Lolium 3 Agrihil	3.35	1300	30	4	200	44	25	22.0	381.333	20.9375		
12	Lolium 4 Midmar	3.67	1245	10	3	200	41	25	20.5	340.300	22.9375		
13	Lolium 1 Midmar	3.66	605	50	3	200	46	22	23.0	185.533	22.8750		
14	Lolium 2 Agrihil	4.19	1190	41	4	200	39	22	19.5	309.400	26.1875		
15	Lolium 3 Midmar	2.45	1300	5	3	200	42	28	21.0	364.000	15.3125		
16	Lolium 4 Dargle	2.91	100	25	3	100	27	25	27.0	36.000	18.1875		
17	Secale 3 LS62	.	427	30	6	200	64	40	32.0	182.187	.		
18	Secale 3 R58	.	527	40	5	200	63	30	31.5	221.340	.		
19	Secale 2 R58	.	985	20	5	200	65	30	32.5	426.833	.		
20	Secale 2 LS62	.	797	30	6	200	66	40	33.0	350.680	.		
21	Secale 1 R58	.	812	45	6	200	57	40	28.5	308.560	.		
22	Secale 1 LS62	.	422	55	5	200	58	30	29.0	163.173	.		

The SAS System

ESPECIE=Lolium

General Linear Models Procedure

Multivariate Analysis of Variance

Characteristic Roots and Vectors of: E Inverse * H, where

H = Type III SS&CP Matrix for BLOCO E = Error SS&CP Matrix

Characteristic Percent Characteristic Vector V'EV=1

Root	Percent	RENDHA	N	DESPERD
3.9343	74.06	AFILH 0.0055 -0.5063	ALT 0.1332 0.0780	0.05302
1.2465	23.47	0.0009 0.4471	-0.3353 0.0424	0.0004
0.1312	2.47	0.0007 -0.3608	0.00445 0.2288	0.0116
0.000	0.00	-0.0012 0.1404	0.48290 0.0486	-0.0081
0.000	0.00	-0.0011 -0.2173	-0.0508 0.1962	0.0277

Manova Test Criteria and F Approximations for

Hypothesis of no Overall BLOCO Effect

H = Type III SS&CP Matrix for BLOCO E = Error SS&CP Matrix

S=3 M=0.5 N=1.5

Statistic	Value	F	Num DF	Den DF	Pr > F
Wilk's Lambda	0.0797	1.42	15	14.204	0.257
Pilai's Trace	1.468	1.342	15	21	0.262
Hotelling- Lawley Trace	5.312	1.298	15	11	0.335
Roy's Greatest Root	3.934	5.508	5	7	0.023

NOTE: F Statistic for Roy's Greatest Root is an upper bound.

Characteristic Roots and Vectors of: E Inverse * H, where

H = Type III SS&CP Matrix for VAR E = Error SS&CP Matrix

Characteristic Percent Characteristic Vector V'EV=1

Root	Percent	RENDHA	N	DESPERD
2.243	57.46	AFILH -0.0005 -0.166	ALT 0.0259 0.294	0.0186
1.297	33.24	0.00538 -0.4317	0.127 0.0861	0.0527
0.363	9.30	-0.0014 0.318	0.4349 -0.0539	-0.0209
0.000	0.00	0.0019 0.0863	-0.0814 -0.020	-0.0124
0.000	0.00	-0.000099 0.575	-0.394 -0.0587	0.0076

Manova Test Criteria and F Approximations for
the Hypothesis of no Overall VAR Effect

H = Type III SS&CP Matrix for VAR E = Error SS&CP Matrix

S=3 M=0.5 N=1.5

Statistic	Value	F	Num DF	Den DF	Pr > F
Wilk's Lambda	0.0984	1.246	15	14.20	0.3418
Pilai's Trace	1.522	1.443	15	21	0.215
Hotelling- Lawley Trace	3.904	0.954	15	11	0.544
Roy's Greatest Root	2.244	3.141	5	7	0.083

NOTE: F Statistic for Roy's Greatest Root is an upper bound.