

FELIPE BORTOLIN

**DESEMPENHO DE CONSÓRCIOS FORRAGEIROS DE ESTAÇÃO FRIA COM
ESPÉCIES LEGUMINOSAS PERENIZADAS**

Ijuí - RS
Julho – 2011

FELIPE BORTOLIN

**DESEMPENHO DE CONSÓRCIOS FORRAGEIROS DE ESTAÇÃO FRIA COM
ESPÉCIES LEGUMINOSAS PERENIZADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia - Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Adriano Rudi Maixner

Co-Orientador: Gustavo Martins da Silva

Ijuí - RS

Julho – 2011

TERMO DE APROVAÇÃO

FELIPE BORTOLIN

DESEMPENHO DE CONSÓRCIOS FORRAGEIROS DE ESTAÇÃO FRIA COM ESPÉCIES LEGUMINOSAS PERENIZADAS

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, defendido perante a banca abaixo subscrita.

Ijuí, 30 de Julho de 2011

Prof. MSc Adriano Rudi Maixner
DEAg/UNIJUI – Orientador

Pesquisador Dr. Gustavo Martins da Silva
EMBRAPA Pecuária Sul/Bagé – Co-orientador

Dedico este trabalho aos meus pais, Argemiro Bortolin e Ezilda Isabel Desconsi Bortolin, que abdicaram de seus sonhos em favor dos meus, que trilharam meu caminho com educação e amor, me apoiaram nas minhas escolhas, deram força nas horas difíceis, entre outras coisas, que foram fundamentais para minha formação pessoal e futura profissional.

Aos meus irmãos, pelo apoio e conselhos. A minha namorada Graciela, pelo carinho, amor e pela força dada, para que eu sempre continuasse.

Mas acima de tudo agradeço a Deus, que quando eu pensava não mais suportar, sempre me deu forças para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre ao meu lado, ter me dado forças e iluminando meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais Argemiro Bortolin e Ezilda Isabel Desconsi Bortolin que sempre me apoiaram, e mesmo distantes, me deram forças para continuar e alcançar meus objetivos. Aos meus irmãos Rogério, Sílvia e Regina, pelo companheirismo e conselhos dados a mim.

A minha namorada Graciela Padilha, pelas constantes conversas, desabafos, conselhos e ajuda, e principalmente pelo carinho, que foi fundamental para que eu pudesse caminhar em frente.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos e por todos os momentos que passamos durante esses quatro anos e meio meu especial agradecimento. Sem vocês essa trajetória não seria tão prazerosa. Agradeço também, os meus colegas do Grupo de pesquisas de Sistemas Forrageiros (Diego, Douglas, Luis, Patricia e Ana), pelo apoio, amizade e conversas realizadas no laboratório, e principalmente pela ajuda que me deram, para conseguir realizar meu trabalho.

Ao professor, orientador e amigo Adriano Rudi Maixner, pelas constantes conversas, conselhos, e ensinamentos dispensados no auxílio a concretização de meu trabalho. Ao pesquisador, orientador de estágio e amigo Gustavo Martins da Silva, pela ajuda e conhecimentos passados.

Ao Engenheiro Agrônomo do Departamento de Estudos Agrários (DEAg), Tiago José Jezewski e aos funcionários do Instituto Regional de Desenvolvimento Regional (IRDeR), em especial a Cesar Oneide Sartori, pela ajuda e esforços prestados, para que se realizasse o experimento.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus amigos e familiares, pelo carinho e pela compreensão nos momentos em que a dedicação aos estudos foi exclusiva, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado meu eterno AGRADECIMENTO.

DESEMPENHO DE CONSÓRCIOS FORRAGEIROS DE ESTAÇÃO FRIA COM ESPÉCIES LEGUMINOSAS PERENIZADAS

Aluno: Felipe Bortolin
Orientador: Adriano Rudi Maixner

RESUMO

A atividade da pecuária leiteira compõem grande parte da renda das pequenas propriedades rurais na região noroeste do Rio Grande do Sul. A produção de leite, na estação fria, é desenvolvida essencialmente a pasto e conduzida em pastagens de gramíneas consorciadas ou não com leguminosas sendo, esta, opção comumente vantajosa. O usufruto das vantagens advindas da utilização de consórcios com leguminosas forrageiras de estação fria depende do adequado manejo do pastejo e conhecimento das aptidões de cada espécie. O objetivo desse estudo é avaliar a produção de consórcios forrageiros hibernais com leguminosas em dois anos de cultivo. O ensaio foi conduzido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural, em Augusto Pestana/RS, nas estações frias de 2009 e 2010. As pastagens foram estabelecidas em 2008 e foram considerados tratamentos os consórcios formados por aveia preta + azevém anual, em cultivo exclusivo de gramíneas, e deste com as leguminosas trevo vesiculoso, trevo vesiculoso + trevo branco, trevo branco, cornichão), cornichão + trevo branco ou trevo vermelho. As gramíneas foram semeadas anualmente em linha. As sementes de leguminosas foram inoculadas com rizóbio específico, peletizadas e semeadas a lanço. Os consórcios foram instalados em piquetes de 450 m² e manejados sob pastejo com vacas em lactação. Foram possíveis três avaliações de produção de forragem em cada ano estudado (2009/10). As variáveis em estudo foram as produções acumuladas de matéria seca total e de lâminas foliares dos consórcios e produções acumuladas de matéria seca total e de lâminas foliares das leguminosas (kg ha⁻¹ de MS), a cada avaliação e em todo o período de utilização das pastagens, em cada ano de cultivo. Os consórcios com trevo vermelho ou trevo vesiculoso apresentaram produções satisfatórias, sendo espécies com bom potencial de produção primaveril. A germinação e emergência precoces de azevém espontâneo, oriundo de ressemeadura natural, parece ter efeito negativo sobre o estabelecimento e produção das espécies leguminosas anuais (especialmente o trevo vesiculoso) devido, provavelmente, à competição. O cornichão não apresentou bom desempenho, apresentando baixa tolerância a pisoteio e pastejo. O trevo branco, após perenizado, adquire capacidade competitiva e persiste com as demais espécies do consórcio, demonstrando potencial, inclusive, para a antecipação da produção de forragem no período outonal. As espécies gramíneas são responsáveis pela maior parte da produção de forragem total dos consórcios, mas a inclusão de espécies leguminosas aumenta a produção total de lâminas foliares, capacitando a melhoria na qualidade da forragem ofertada. A utilização das leguminosas forrageiras hibernais, em consórcio com gramíneas hibernais, permite o prolongamento do período produtivo das pastagens e maior produção de lâminas foliares no período primaveril.

Palavras-chave: *Avena sativa*, *Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trifolium vesiculosum*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
INTRODUÇÃO.....	10
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
1.1- SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA NO NOROESTE DO ESTADO DO RS	12
1.2- PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO.....	13
1.2.1- Principais gramíneas hibernais nos sistemas de produção leiteiros no RS.....	14
1.2.1.1- Azevém anual.....	14
1.2.1.2- Aveia Preta	15
1.2.2- Principais leguminosas hibernais utilizadas nos sistemas de produção leiteiro no RS	16
1.2.2.1- Trevo vesiculoso	17
1.2.2.2- Trevo vermelho	18
1.2.2.3- Trevo branco	19
1.2.2.4- Cornichão	20
1.2.3 Consorciação de espécies vegetais	21
2 METODOLOGIA	23
2.1 LOCAL, CLIMA E SOLO.....	23
2.2 CONSÓRCIOS E DESENHO EXPERIMENTAL	24
2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO ENSAIO	25
2.3.1 Histórico da área, instalação e estabelecimentos dos consórcios	25
2.3.2 Condução e Manejo dos Consórcios	27
2.4 VARIÁVEIS AVALIADAS	29
2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS	30
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
3.1 Ano 2009	31
3.2 Ano 2010	38
CONCLUSÕES.....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS	51
Anexo 1. Análise de Variância ano 2009	52
Anexo 2. Análise de Variância ano 2010	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Croqui da área experimental e seus respectivos consórcios. Augusto Pestana/RS, 2010.	25
Figura 2 – Amostragem realizada por parcela em cada consórcio no ano de 2009.....	28
Figura 3 – Amostragem realizada por parcela em cada consórcio no ano de 2010.....	28
Figura 4 – Procedimento de pesagens e subamostragem das amostras coletadas a campo no período experimental 2010.	29
Figura 5 - Diagrama de dispersão de pontos obtido pela análise de ordenação, onde cada ponto do gráfico representa uma unidade amostral avaliada dentro de cada parcela. Augusto Pestana/RS, 2010.....	33
Figura 6 – Dendograma relacionando os grupos formados devido ao grau de semelhança entre eles. Augusto Pestana/RS, 2010.....	34
Figura 7 – Produção acumulada de matéria seca total (kg ha ⁻¹ de MS) dos consórcios em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.....	35
Figura 8 – Produção acumulada de matéria seca total de leguminosas (kg ha ⁻¹ de MS) nos consórcios em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.	36
Figura 9 – Produção acumulada de lâminas foliares dos consórcios (MSTFC) (kg ha ⁻¹ de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.	37
Figura 10 – Produção acumulada de matéria seca de lâminas foliares de leguminosas (MSTFL) (kg ha ⁻¹ de MS) nos consórcios em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.....	37
Figura 11 - Diagrama de dispersão de pontos obtido pela análise de ordenação, onde cada ponto representa uma unidade amostral em cada parcela. Augusto Pestana/RS, 2010.....	41
Figura 12 - Dendograma relacionando os grupos formados devido ao grau de semelhança entre eles. Augusto Pestana/RS, 2010.....	42
Figura 13 – Produção acumulada de matéria seca total dos consórcios (kg ha ⁻¹ de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.....	43
Figura 14 – Produção acumulada de matéria seca total de leguminosas (kg ha ⁻¹ de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.....	43
Figura 15 – Produção acumulada de matéria seca total de lâminas foliares dos consórcios (kg ha ⁻¹ de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.....	44
Figura 16 – Produção acumulada de matéria seca total de lâminas foliares das leguminosas consórcios (kg ha ⁻¹ de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da análise de solo da área experimental. Augusto Pestana - RS, 2009.....	24
Tabela 2 – Densidades de semeadura utilizadas para cada espécie nos anos de 2008, 2009 e 2010. Augusto Pestana/RS, 2010.	26
Tabela 3 – Épocas das realizações das semeaduras, adubações e quantidades utilizadas nos diferentes anos de cultivo. Augusto Pestana/RS, 2010.....	26
Tabela 4 – Médias das produções acumuladas de matéria seca total dos consórcios (MSTC) e das leguminosas (MSTL) e de lâminas foliares dos consórcios e das leguminosas (kg ha^{-1} de MS) em todo o período experimental. Augusto Pestana/RS, 2009.	32
Tabela 5 – Médias das produções acumuladas de matéria seca total dos consórcios (MSTC) e das leguminosas (MSTL) e de lâminas foliares dos consórcios e das leguminosas (kg ha^{-1} de MS) em todo o período experimental. Augusto Pestana/RS, 2010.	40

INTRODUÇÃO

A atividade da pecuária leiteira é muito importante para região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, compondo grande parte da renda das pequenas propriedades rurais. Essa produção leiteira, em sua maioria, é desenvolvida a pasto, a qual é considerada a forma mais econômica de produção. Esse sistema de produção, racionalmente conduzido, torna a atividade competitiva, uma vez que eleva a disponibilidade de forragem e permite sua utilização de forma mais eficiente pelo rebanho leiteiro.

Toda a produção a pasto é conduzida em pastagens de gramíneas, leguminosas e consórcios entre as duas, sendo, esta última, opção comumente vantajosa frente às demais. Apesar disso, a presença de leguminosas consorciadas nas pastagens ainda é pouco frequente, ocasionando o comprometimento das produções pela qualidade e produção estacional de cultivo de gramíneas e ou leguminosas isoladamente.

Dessa forma destaca-se a importância dos consórcios de espécies na pastagem, principalmente com o incremento de leguminosas, trazendo benefícios ao sistema de produção como a diminuição da utilização de adubos, devido à capacidade dessas plantas fixarem biologicamente nitrogênio atmosférico; o aumento da vida útil da pastagem, com isso aumenta o período de produção de forragem e disponibilidade aos animais; a melhoria da qualidade da forragem ofertada, através de maiores níveis de proteína bruta (18 a 22% em média) dessas espécies (SCHUNKE, 2001), entre outros.

Sem dúvida, o manejo de consorciações é mais complexo que o de “pastagens puras” (BARCELLOS, et al. 2008), pois há efeitos de competição entre as espécies, diferentes exigências de fertilidade e adubação, seletividade dos animais perante o consórcio e o principal, que é o desconhecimento por parte dos produtores de como manejar essas espécies para potencializar ao máximo a produção de forragem e manter um certo equilíbrio de contribuição forrageira entre as espécies presentes.

É possível, com adequado manejo do pastejo e respeitando as condições edafoclimáticas ideais para as espécies, conseguir satisfatória produção de forragem, aproveitando todos os benefícios resultantes do consórcio.

Mesmo sabendo-se de tais benefícios, a adoção de leguminosas nos consórcios tem sido muito limitada. A pequena oferta de espécies, os insucessos obtidos no passado, o lento

estabelecimento e a baixa persistência ocasionam uma resistência de parte de muitos produtores para utilização de tais espécies.

Dessa forma, manejando as espécies no consórcio de forma adequada para extrair o máximo do potencial produtivo, o objetivo desse estudo foi avaliar a produção forrageira de consórcios hibernais entre gramíneas e leguminosas.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1- SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA NO NOROESTE DO ESTADO DO RS

De acordo com o último levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), feito em 2007, o Brasil produziu 25,33 bilhões de litros de leite. É a sexta maior produção do mundo, com um rebanho, segundo estimativas da Scot Consultoria, de aproximadamente, 48,8 milhões de cabeças de gado leiteiro. O Rio Grande do Sul, atualmente é o segundo estado de maior produção, atingindo, aproximadamente 13% de todo leite do país.

A pecuária leiteira é uma das atividades mais importantes do setor agropecuário do Rio Grande do Sul, desenvolvida em 80% dos municípios gaúchos. No entanto, o setor leiteiro apresenta problemas de eficiência produtiva e de qualidade de produto (BITENCOURT et al., 2000).

Conforme o Relatório de Atividades da EMATER/RS ASCAR 2006, com médias do período 2001-2005, cerca de 89% das 2.337.997 toneladas de leite produzidas por ano no Rio Grande do Sul, são oriundos de estabelecimentos menores que 100 hectares. E a região noroeste do estado é responsável por aproximadamente 1/3 da produção estadual.

Essa região caracteriza-se pela predominância de sistemas de integração lavouras-pecuária leiteira, sendo que, durante a estação fria (inverno), há alta disponibilidade de área para cultivo de forrageiras e, conseqüentemente, maior oferta de forragem de boa qualidade, com espécies temperadas (AURÉLIO et al., 2007). Já no verão a ocupação de áreas para o cultivo de lavouras torna a disponibilidade de forragem limitante (FONTE et al., 1998).

A produção leiteira, em muitas das unidades de produção agropecuárias da região noroeste, compreende a principal atividade de retorno econômico e garante a reprodução social dessas famílias. Essa produção, em sua maioria, é desenvolvida a pasto, a qual é considerada a forma mais sustentável e econômica de produção, garantindo menores custos, o que resulta, ao produtor, em uma maior margem de lucros.

1.2- PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO

Produção de leite a pasto é a substituição de combustível, máquinas, equipamentos e, principalmente, o homem pela vaca, no processo de colheita da forragem. A utilização adequada de pastagens por rebanhos leiteiros pode reduzir os custos de produção de leite, principalmente pela redução nos dispêndios com alimentos concentrados, combustíveis, fertilizantes, mão-de-obra e outros insumos (VILELA et al., 1996).

Do ponto de vista da alimentação do rebanho, pasto é o mais barato de todos os alimentos para se produzir e utilizar. O uso de pastagens pode reduzir o custo de produção de leite pela redução do custo de alimentação de vacas leiteiras, que representa mais de 50% do custo de produção, e, conseqüentemente, aumento do retorno líquido por vaca (PARKER et al., 1992)

Além de se constituir num sistema de produção que requer menores investimentos iniciais de capital, a produção de leite a pasto tem um menor impacto negativo sobre o meio ambiente do que os outros sistemas de produção, principalmente o confinado. A pastagem exerce um importante papel no seqüestro de carbono, contribuindo para minimizar o efeito estufa. Contudo, a “otimização” do desempenho animal em pastagens depende da escolha de espécies forrageiras de melhor qualidade e produtividade, adequadas às condições de cultivo e utilizadas sob critérios de manejo que possibilitem sua sustentabilidade produtiva (MAIXNER, 2006).

O desenvolvimento de sistemas forrageiros competitivos e baseados em produção de forragem para todo o ano é um desafio para a região noroeste do Rio Grande do Sul. Para tanto, inúmeras tentativas de se encontrar as melhores espécies forrageiras, que tenham um alto valor nutritivo e que sejam persistentes e adaptadas, para aumentar o período de utilização. Muitos produtores testam espécies forrageiras e, em muitos desses experimentos, frustram-se com os desempenhos obtidos. Nesses casos, a alternativa para não reduzir demasiadamente a produção de leite é a compra e fornecimento aos animais de suplementos, substituindo a forragem na dieta (QUADROS e MARASCHIN, 1987).

Situações em que o produtor encontra a melhor espécie para produção de forragem em seu sistema, formando uma pastagem bem estabelecida, aparecem outros problemas de manejo dos animais e produção de forragem baixa. Esse fato, relacionado a não reposição de nutrientes ao solo, faz com que ocorra uma degradação mais ou menos rápida das pastagens, ocasionando sazonalidade de produção de forragem (SCHNEIDER, 2008).

Em sistemas onde é realizado o manejo adequado das pastagens e de reposição de nutrientes ao solo, pode-se conseguir produção de forragem constante e de boa qualidade, convertendo em aumento da produção leiteira e fazendo, dessa atividade, a principal fonte de renda da unidade de produção agropecuária, garantindo ao produtor uma boa renda, passível de ser aproveitada para o bem estar familiar.

1.2.1- Principais gramíneas hibernais nos sistemas de produção leiteiros no RS

Para a produção de forragem, no inverno, têm-se várias espécies adaptadas as condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul. As principais utilizadas nos sistemas leiteiros são o azevém anual (*Lolium multiflorum* L.), a aveia preta (*Avena strigosa* S.), o centeio (*Secale cereale* L.), entre outros. Várias são as possibilidades de uso dessas forrageiras, tanto em pastagens singulares quanto consorciadas. Quanto à recomendação da melhor espécie, não há para todos os sistemas produtivos uma receita única. A escolha deve ser feita levando em conta as características de cada sistema leiteiro, e, principalmente, as necessidades e objetivos que cada produtor possui.

1.2.1.1- Azevém anual

O azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) é uma espécie pertencente à família Poaceae, originária da bacia do Mediterrâneo, de onde se espalhou para Europa e daí para a América do Norte (FLORES, 2006). É a principal espécie gramínea de produção de forragem no inverno na região sul do país e, em geral, faz parte de quase todo sistema leiteiro.

Essa espécie é muito resistente ao frio e, por isso, se desenvolve muito bem nas regiões de clima temperado, principalmente na região sul do Brasil. A introdução na região noroeste do Rio Grande do Sul é atribuída aos colonizadores italianos, que trouxeram algumas sementes do país de origem. Sua utilização principal seria como fonte de alimento para os animais e, em menor escala, como cobertura de solo em parreirais.

É uma gramínea de hábito de crescimento cespitoso, produzindo touceiras com vários perfilhos, possuindo uma boa aceitação pelos animais (MORAES, 1995). E segundo Fonseca e Martuscello (2009), é amplamente utilizada pelos produtores por apresentar boa produção de

forragem, boa rebrotação, resistência ao pastejo e ao excesso de umidade, suporta altas lotações e com alto valor nutritivo e boa aceitabilidade.

Produz bem em quase todos os solos, preferindo solos de textura argilosa, com boa capacidade de armazenagem de água, sendo solos úmidos preferenciais para o seu estabelecimento (FLORES, 2006). Contudo, em condições onde o solo apresenta alta deficiência de drenagem, o azevém tem seu desenvolvimento prejudicado.

Sua semeadura é indicada no outono, preferencialmente nos meses de abril a maio. O azevém produz durante o inverno e a primavera, e algumas cultivares podendo produzir até no verão. Conclui seu ciclo vegetativo no período de primavera-verão, quando se tem dias muito luminosos e com altas temperaturas, produzindo boa quantidade de semente. Tem uma vantagem importante que é a perenização via ressemeadura natural.

A quantidade de sementes é de 25 a 30 kg ha⁻¹ quando semeado a lanço e de 20 kg ha⁻¹ quando semeado em linhas, tratando-se de sementes limpas e de alto potencial germinativo. Moraes (1995) cita que, a quantidade de sementes por hectare varia conforme o poder germinativo e seu valor cultural. Experimentalmente, se tem indicação de que 25 kg ha⁻¹ seria a quantidade mais adequada para formação de pastagem.

O azevém tem muitas formas de ser utilizado como alimento aos animais. Pode ser utilizado para pastejo direto, feno, silagem pré-secado ou fornecido verde no cocho dos animais (capineira) (CANTO apud TONETTO, 2009, p. 17). A forma de utilização mais difundida é de consórcios com outras gramíneas e leguminosas hibernais.

1.2.1.2- Aveia Preta

A aveia preta (*Avena strigosa* S.) é uma gramínea da família Poaceae, originária da Europa. Apresenta dois sistemas radiculares: um seminal e outro de raízes permanentes (FLOSS, 1992). O colmo é cilíndrico, ereto e glabro, composto de uma série de nós e entre-nós, as folhas inferiores apresentam bainha, lígula obtusa e margem denticulada (FONTANELI, 2009).

Possui alta capacidade de perfilhamento, com crescimento rápido. É grande produtora de massa verde, rica em proteína e bastante apreciada pelos animais como forrageira (VILELA 2005). Em geral, produz mais forragem que as aveias branca e amarela, por isso chamada de aveia forrageira. É mais rústica e, normalmente, mais resistente às pragas e doenças.

O clima preferencial de cultivo da aveia preta é o temperado, produzindo bem no sul do Brasil, tolerando bem o frio e geadas. A semeadura é realizada tanto a lanço como em linhas, geralmente, de março a junho, tendo seu potencial de produção de biomassa nos meses de julho e agosto. Seu ciclo é de 110-130 dias conseguindo uma produção de massa seca de 3 a 8 ton ha⁻¹.

Na semeadura a lanço recomenda-se o uso de 100 kg ha⁻¹ e, em semeadura em linhas, utiliza-se 80 a 90 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis. As quantidades de sementes a se empregar por hectare variam segundo a forma de utilização – se para pastejo ou produção de grãos (MORAES, 1995).

É utilizada principalmente em mistura com azevém com o objetivo de estender o ciclo de uso da pastagem além do período possibilitado pela aveia preta, que em cultivo exclusivo permite pastejos até final de setembro (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010). Na mistura com o azevém, essa deficiência é compensada.

A aveia preta tem inúmeras formas de utilização, sendo a principal espécie de uso como cobertura de solo, principalmente em sistemas de plantio direto. Quanto à utilização como forrageira, é a espécie de aveia mais utilizada, principalmente pela sua rusticidade, e pode ser utilizada como pastagem, feno, silagem, pré-secada e até mesmo ser fornecida cortada no cocho. Nos sistemas de produção leiteira, seu principal uso é em pastagens consorciadas com azevém e com leguminosas.

1.2.2- Principais leguminosas hibernais utilizadas nos sistemas de produção leiteiro no RS

Têm-se poucas espécies leguminosas como alternativa viável de formação de pastagens consorciadas com gramíneas no inverno para o Rio Grande do Sul. As mais utilizadas em todo o Estado pelo bom potencial produtivo e boa adaptação ao frio são os trevos vesiculosos (*Trifolium vesiculosum* S.), vermelho (*Trifolium pratense* L.) e branco (*Trifolium repens* L.), além do cornichão (*Lotus corniculatus* L.). Consórcios forrageiros são vantajosos para produção leiteira por conseguirem maior produção de forragem do que cada espécie quando cultivada isoladamente. Isso, segundo Fontaneli (1991), deve-se à melhor distribuição estacional, isto é, ao melhor equilíbrio na disponibilidade e a maior qualidade de forragem durante a estação de crescimento, resultando em ganhos na produtividade.

1.2.2.1- Trevo vesiculoso

O trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* S.) é uma leguminosa anual, cujo florescimento e produção de semente ocorrem no fim da primavera e início de verão (BALL et al. apud FONTANELI, 2002). O mesmo autor descreve a planta com caule de 0,60 a 1,20 metros de comprimento, possuindo folhas em formato de flecha, não pilosas, e que comumente apresentam uma marca branca em “V”.

O estabelecimento é lento e a produtividade no primeiro ano de cultivo é tardia, atingindo seu máximo de setembro a dezembro. Do segundo ano em diante sua produção é antecipada, estando já no outono com elevados rendimentos, graças à capacidade de ressemeadura natural. É uma espécie de porte elevado que produz bem em clima frio. Prefere solos leves, permeáveis e de boa profundidade, não aceitando solos muito úmidos.

Semeia-se o trevo vesiculoso de março a maio, usando-se de 6 a 8 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis (MORAES, 1995). A semeadura é realizada tanto a lanço como em linhas, cuidando-se que as sementes, quando semeadas a lanço, fiquem em íntimo contato com o solo, para facilitar a germinação e a melhor distribuição das plantas dentro da pastagem. Moraes (1995) afirma que é necessário fazer a inoculação das sementes, principalmente se o solo a ser cultivado nunca tiver recebido esta leguminosa.

Dos trevos, ele é o que tem o menor ciclo, produzindo bem até novembro e chegando em dezembro em final de estágio vegetativo, estando quase completamente florescido. Possui uma ótima ressemeadura natural, quase não necessitando ser semeado novamente nos anos seguintes, desde que se faça o manejo adequado com diferimento da pastagem no final do ciclo da espécie.

Resiste bem ao pisoteio e raramente produz timpanismo, possui um ótimo poder de recuperação, permitindo novos cortes ou pastejos a cada quatro ou seis semanas (FONTANELI, 2009). Em condições de boa fertilidade de solo e de condições hídricas apresenta uma produção de até 10 toneladas de matéria seca por hectare.

Sua utilização no sistema leiteiro é na formação de pastagens. É cultivado, preferencialmente, em consórcios com gramíneas anuais de inverno e, em muitas unidades de produção, está sendo utilizado em sobressemeadura de pastagens perenes, principalmente do gênero *Cynodon* spp. trazendo benefícios de incremento de nitrogênio à pastagem, potencializando sua produção. Em pastagens anuais em sistemas de integração lavoura-pecuária,

pode contribuir, para o cultivo de grãos, com nitrogênio mineral fixado biologicamente durante o ciclo forrageiro.

1.2.2.2- Trevo vermelho

O trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) é originário da Europa e Ásia (SMITH apud MONTARDO, 2002, p. 15). Bem adaptado ao clima temperado, resiste bem ao frio. Leguminosa de ciclo bianual, ereta, que alcança até 80 cm de altura. Indicada para a produção de feno e para o pastejo direto (MORAES, 1995).

As plantas de trevo vermelho são pilosas, possuem sistema radicular medianamente profundo e com raiz pivotante. Tem folhas trifolioladas oblongas ou elípticas e com estípulas, os pecíolos são longos, cilíndricos e glabros, a inflorescência é de cor avermelhada e formato ovóides, com 30 a 40 flores (FONTANELI, 2009). Requer solos profundos, relativamente úmidos, de textura argilosa, com bom teor de matéria orgânica e em média com pH 6, mas consegue-se produções satisfatórias em pH menores (MORAES 1995).

Segundo Stammel (1968), apesar do trevo vermelho apresentar boa adaptação a vários níveis de pH do solo, este apresenta maior produção de matéria seca entre pH 6,0 e 7,0, e com altas quantidades de potássio e fósforo. Isso determina em geral uma alta exigência dessa espécie, por solos bem férteis, com níveis de fósforo e potássio relativamente altos.

A quantidade de semente por hectare, na semeadura, pode variar conforme a utilização que se vai dar ao cultivo. Moraes (1995) cita que uma cultura que se destina à produção de feno e pastagem exige de 6 a 8 kg ha⁻¹ de sementes, mas se o destino é a produção de sementes, as quantidades são de 4 a 5 kg ha⁻¹.

Sua persistência no meio de cultivo pode ser prolongada para mais de dois anos. Cultivares bem adaptadas têm um potencial genético para persistir por mais de cinco anos quando os estresses fisiológicos são mínimos (TAYLOR e SMITH apud MONTARDO, 2002, p. 15). Esse mesmo autor complementa que estresses fisiológicos, como competição entre plantas, alta frequência de cortes, baixa fertilidade do solo e estresses climáticos, parecem ser os primeiros fatores a limitarem a longevidade das plantas.

Segundo Fontaneli (2009), o trevo vermelho é uma espécie de rápido crescimento e em 90 dias pode ser usada em pastejo, com cuidado, pelo risco de timpanismo. Pode produzir até mais

de 6 toneladas por hectare de matéria seca. Em utilização com consórcios, não suporta pastejo intenso. Quando a isso é submetido, torna-se dominado por outros componentes da consorciação (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

É uma forrageira de boa qualidade, ótima para sementeira em consórcios com gramíneas. Montardo (2002) cita que a qualidade da forragem é função, principalmente, do seu estágio fisiológico, e o manejo adequado é a ferramenta mais poderosa que pode ser utilizada para potencializar o aproveitamento da mesma, uma vez que este pode “controlar” parcialmente o desenvolvimento das plantas.

1.2.2.3- Trevo branco

É uma espécie leguminosa de grande notoriedade e amplamente distribuída no mundo. A história e a presença de suas diversas formas indicam que o trevo branco seja originário dos países do leste do Mediterrâneo ou da Ásia Menor (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010). Sua distribuição para o resto dos países foi rápida e, principalmente, atribuída aos colonizadores.

O trevo branco (*Trifolium repens* L.) é uma leguminosa que se pereniza por ressemeadura natural ou vegetativamente (em verões amenos), de crescimento prostrado, caule estolonífero, com raízes pivotantes de até 0,3 metros e em grande número, originadas em cada nó do estolão (FONTANELI, 2009). Suas folhas são compostas por folíolos ovais e glabros, com margens denteadas e mancha esbranquiçadas em forma de meia-lua na face superior da folha, a inflorescência é um capítulo com muitas flores (50 a 200) brancas ou rosadas (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

No Rio Grande do Sul, apesar de ser uma das espécies mais utilizadas em pastagens consorciadas durante o inverno e primavera, pode apresentar problemas de persistência, principalmente no verão, devido às altas temperaturas e à baixa disponibilidade de água nesse período, podendo comporta-se como espécie anual de ressemeadura natural em situações extremas (PAIM e RIBOLDI, 1994). A temperatura mais adequada para seu desenvolvimento está entre 20 e 25° C.

O seu principal objetivo deve ser a consorciação com gramíneas e até outras leguminosas. Segundo Fonseca e Martuscello (2010), deve-se ter cuidado quando dominante na pastagem dada

sua característica de gerar timpanismo nos bovinos. O principal cuidado é de manter sempre gramíneas em consorciação.

A época de semeadura do trevo branco estende-se de abril a junho, podendo ser estabelecido sob semeadura direta ou a lanço. A profundidade de semeadura não deve ultrapassar 1 cm, para não prejudicar sua germinação. Deve-se utilizar 2 a 4 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis.

O trevo branco é aparentemente bem aceito por animais em todas as estações do ano, proporcionando alta qualidade alimentar e elevado ganho de peso (BALL apud FONTANELI, 2009, p. 270). É uma planta muito resistente ao pastejo e pisoteio (Fonseca e Martuscello, 2010). Por se tratar de uma planta estolonífera, é bastante tolerante à desfolhação intensa, pois seus pontos de crescimento ficam protegidos do pastejo.

Como apenas as folhas são forrageadas, o trevo branco oferece alimento muito protéico, e pode produzir até 6 toneladas por hectare de matéria seca (FONTANELI, 2009). Na região noroeste do Rio Grande do Sul, vem sendo utilizado sob forma de pastejo, compondo principalmente, consórcios com azevém e aveia, gerando bons rendimentos por conseguir produzir em ambientes sombreados.

1.2.2.4- Cornichão

O cornichão (*Lotus corniculatus* L.) é originário da Europa Meridional e Central, sua difusão no norte da África, na Ásia, Austrália e nas Américas bem atesta as características de planta cosmopolita (MORAES, 1995). A história do cornichão, no Rio Grande do Sul, iniciou em 1940 e, principalmente, a partir do desenvolvimento do cv. São Gabriel, caracterizado pelas folhas grandes, hábito de crescimento ereto e indeterminado e sem rizomas (PAIM e RIBOLDI, 1991).

É uma planta perene de inverno, pouco pilosa, com caule de hábito ereto, podendo atingir de 0,3 a 0,75 metros (BALL et al. apud FONTANELI, 2009, p. 263). A raiz é pivotante e muito ramificada, as folhas são pequenas e pinadas, compostas de três folíolos apicais digitados e dois folíolos basais distanciados assemelhando-se a estípulas (FONTANELI, 2009).

Segundo Moraes (1995), o cornichão, pelas suas características vegetativas, torna-se próprio para formação de pastagens permanentes. É bastante resistente ao frio, preferindo climas

de temperado frio a temperado médio, resistindo bem a geadas. É uma espécie perene muito bem adaptada a maioria de solos do RS, especialmente nas regiões mais sujeitas à seca (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

Apesar de ser considerada uma espécie consideravelmente tolerante a acidez de solo, apresenta melhor persistência em solos corrigidos e adequadamente adubados. É uma das poucas leguminosas que não exigem muito do solo. Segundo Fonseca e Martuscello (2010), dá-se bem em solos arenosos, argilosos, pobres, médios e tolera pH inferior a 6,0, até 4,8.

A época de semeadura do cornichão é de abril a junho, podendo ser estabelecido em semeadura a lanço ou em linhas com espaçamento de 0,2 metros. A profundidade de semeadura não deve ultrapassar 1,5 centímetros. Utiliza-se uma quantidade de 8 a 10 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis quando em plantio solteiro, e de 6 a 8 kg ha⁻¹ quando em consorciação.

É uma espécie de crescimento ereto (Fonseca e Martuscello, 2010) e isso determina que seu manejo deva ser feito com cuidado para manter área foliar elevada e que não se remova os pontos de crescimento, os quais, em sua maioria, estão bem acima da superfície do solo. Raramente ocasiona timpanismo aos animais. Tem estabelecimento lento, produzindo de forma mais considerável a partir do segundo ano de cultivo. O período produtivo estende-se de outono até final da primavera. Deve-se deixar uma altura de plantas, por ocasião de pastejo ou de corte, de 7 a 10 cm acima da superfície do solo. O potencial de produção atinge de 15 a 19 t ha⁻¹ de forragem verde, o que corresponde de 4 a 6 t ha⁻¹ de matéria seca (FONTANELI, 2009).

1.2.3 Consorciação de espécies vegetais

A consorciação é uma alternativa que permite aliar as características desejáveis das espécies vegetais. Devido à fixação de nitrogênio por forrageiras leguminosas pode melhorar a diversidade e a qualidade da dieta dos animais (SCHNEIDER, 2008). Além disto, permite uma economia de insumos ao produtor, pela redução de adubação nitrogenada aplicada nas pastagens.

O cultivo consorciado de gramíneas e leguminosas é uma alternativa de grande valor para contribuir na solução do problema de disponibilidade de forragem nas estações frias do ano, no Sul do Brasil. Estes consórcios podem, principalmente, manter níveis adequados de produção de leite, já que as leguminosas atuam melhorando a qualidade da dieta animal e a distribuição estacional da qualidade da forragem produzida (QUADROS e MARASCHIN, 1987).

O interesse pela consorciação de plantas de cobertura de solo no outono-inverno tem aumentado, devido à expansão do plantio direto no sul do Brasil. Segundo Giacomini et al. (2004), isso é motivado pela possibilidade de constituir fonte de nitrogênio ao milho em sucessão, quando espécies como ervilhaca e nabo forrageiro têm sido incluídas no sistema, com objetivo de diminuir o uso de fertilizantes nitrogenados minerais. O uso destes insumos acarreta maiores custos para a manutenção da pastagem, e, portanto, a adoção de leguminosas consorciadas às gramíneas racionaliza esses custos, pois se incrementa nitrogênio ao sistema naturalmente.

Segundo Oliveira et al. (2010), o estabelecimento de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas é baseado na melhoria da fertilidade do solo proporcionada pela fixação do nitrogênio por estas últimas, na melhoria da dieta dos animais em pastejo, devido ao aporte de proteína proporcionado pelas leguminosas, e pela diminuição do uso de fertilizantes químicos.

Apesar dos consórcios promoverem um melhor equilíbrio entre nutrientes e alta produção de forragens, são mais difíceis de manejar do que quando as espécies são cultivadas isoladamente (SCHNEIDER, 2008). Isso se deve às diferenças em características agronômicas tais como requerimento de fertilizantes, adaptação a tipos de solo e época de colheita (ASSEFA e LEDIN apud SCHNEIDER, 2008, p. 29).

Adequando as espécies ao local, é muito interessante que se tenha no consórcio espécies com diferenças nos períodos de maturação, pois isso condiciona uma oferta de forragem por um período mais longo. Economicamente, isso é muito importante ao produtor, pois pode reduzir a utilização de concentrados nos períodos de estacionalidade de produção.

2 METODOLOGIA

2.1 LOCAL, CLIMA E SOLO

O ensaio foi conduzido em área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDER), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg), da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), localizado no interior do município de Augusto Pestana/RS, nos anos agrícolas de 2009 e 2010. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cfa, ou seja, clima subtropical úmido, caracterizando-se por apresentar chuvas durante todos os meses do ano, com média anual de precipitação de 1600 mm/ano, com tendência de maiores precipitações na estação do outono-inverno. O solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento Santo Ângelo, classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico, originário do basalto da formação da Serra Geral, caracterizando-se por apresentar perfil profundo de coloração vermelha escura, textura argilosa com predominância de argilominerais 1:1 e óxi-hidróxidos de ferro e alumínio.

Foi realizada, no ano de 2009, amostragem e análise de solo da área experimental, sendo os resultados apresentados na Tabela 1. A análise foi realizada pelo Laboratório de Análise de Solos da UNIJUÍ, utilizando a metodologia recomendada pela Rede Oficial de Laboratórios de Solos e Tecido Vegetal do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (ROLAS). Os resultados indicaram não haver necessidade de correção de acidez e reposição de fertilidade, pelo solo apresentar teores de nutrientes adequados e pH recomendado para as espécies que seriam utilizadas. Indicava-se apenas a fertilização de manutenção para cada cultura, para potencialização da produção de forragem.

Tabela 1. Resultados da análise de solo da área experimental. Augusto Pestana - RS, 2009.

Identificação	Amostra	Classificação	Identificação	Amostra	Classificação
Argila (%)	59	Classe 2	H + AL (cmolc/dm ³)	3,5	-
pH	6,0	Médio	CTC pH 7,0 (cmolc/dm ³)	12,8	Médio
SMP	6,2	Sem Interp.	CTC efetiva (cmolc/dm ³)	9,4	-
P (mg/dm ³)	19,4	Muito Alto	Sat CTCpH 7,0 por bases (%)	73,0	Médio
K (mg/dm ³)	304	Muito Alto	Sat CTC efetiva por alumínio (%)	0,0	Muito baixo
Matéria orgânica (%)	3,1	Médio	Cobre (mg/dm ³)	6,6	Alto
Alumínio (cmolc/dm ³)	0,0	Baixo	Zinco (mg/dm ³)	2,8	Alto
Cálcio (cmolc/dm ³)	5,6	Alto	Manganês (mg/dm ³)	0,1	Baixo
Magnésio (cmolc/dm ³)	3,0	Alto			

Fonte: Laboratório de Análises da UNIJUI, 2009.

2.2 CONSÓRCIOS E DESENHO EXPERIMENTAL

Os diferentes consórcios de espécies de estação fria envolvendo gramíneas e leguminosas foram implantados em parcelas com dimensões de 15 x 30 m (450 m²), sem repetições, não sendo adotado delineamento experimental típico, conforme o croqui (Figura 1). Os consórcios utilizados foram os seguintes: aveia preta + azevém anual (AvAz); aveia preta + azevém anual + trevo vesiculoso (TVes); aveia preta + azevém anual + trevo vesiculoso + trevo branco (TVesTB); aveia preta + azevém anual + trevo branco (TB); aveia preta + azevém anual + cornichão (Cor); aveia preta + azevém anual + cornichão + trevo branco (CorTB); e aveia preta + azevém anual + trevo vermelho (TVer).

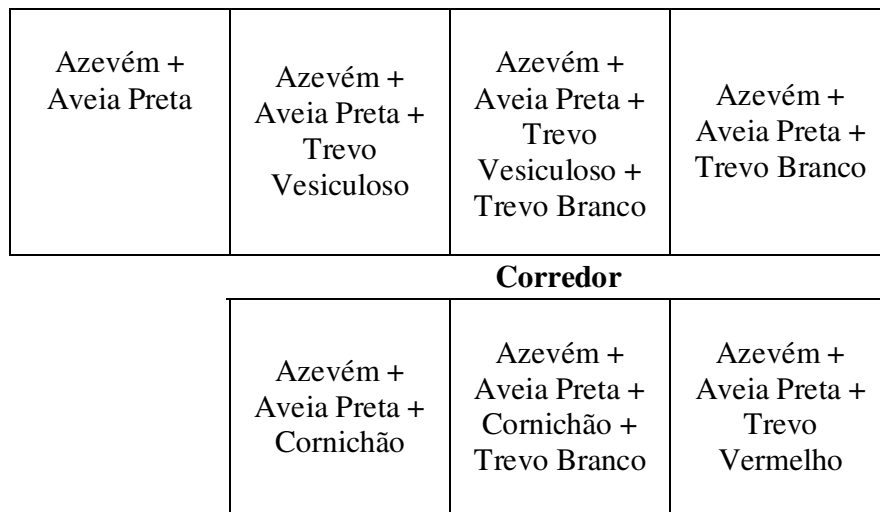


Figura 1 – Croqui da área experimental e seus respectivos consórcios. Augusto Pestana/RS, 2010.

2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO ENSAIO

2.3.1 Histórico da área, instalação e estabelecimentos dos consórcios

Até o verão de 2008, a área experimental era utilizada com cultivos de grãos na estação quente (soja) e pastagens durante a estação fria. Os consórcios forrageiros com leguminosas foram implantados em maio de 2008, seguindo as densidades de semeadura da Tabela 2. Neste ano, as pastagens foram adubadas com 200 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 5-20-20, na base, e uma adubação em cobertura com 65 kg ha⁻¹ de uréia (30 kg ha⁻¹ de N), de acordo os resultados obtidos da análise de solo realizada.

Após o estabelecimento das espécies leguminosas (primeiro ano de cultivo), buscou-se o manejo que permitisse a perenização das plantas. Na Tabela 2 estão apresentadas as densidades de semeadura utilizadas nos anos de 2009 e 2010.

Tabela 2 – Densidades de semeadura utilizadas para cada espécie nos anos de 2008, 2009 e 2010. Augusto Pestana/RS, 2010.

Espécie	Densidades de Semeadura (kg ha⁻¹ de SPV*) ano 2008	Densidades de Semeadura (kg ha⁻¹ de SPV) anos 2009 e 2010
Aveia Preta	80	80
Azevém	20	40
Trevo Branco	4	2
Trevo Vermelho	8	4
Trevo Vesiculoso	8	4
Cornichão	8	4

* SPV = sementes puras e viáveis

Para a implantação dos consórcios, utilizou-se, em 2008, a densidade de semeadura completa em ambas as espécies, já nos anos de 2009 e 2010, utilizou-se “dose cheia” para as gramíneas e “meia dose” para as espécies leguminosas, já que muitas apresentam ressemeadura natural. Assim, o objetivo dessa semeadura foi para uniformizar as parcelas pela ocupação de espaços com falhas de germinação.

Na implantação e nos anos subsequentes, a semeadura das gramíneas foi realizada mecanicamente com auxílio de uma semeadora, no espaçamento de 0,20 m entre linhas. As leguminosas foram inoculadas com rizóbio específico, peletizadas e semeadas manualmente à lanço. As sementes de trevo vesiculoso foram, adicionalmente, escarificadas com água quente (4 minutos a 70 °C) para quebrar a dureza e uniformizar a germinação.

As datas de realização da semeadura dos consórcios, bem como da realização da adubação e suas respectivas quantidades estão citadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Épocas das realizações das semeaduras, adubações e quantidades utilizadas nos diferentes anos de cultivo. Augusto Pestana/RS, 2010.

Atividade	Ano	Data	Quantidade (kg ha⁻¹)	Forma Comercial
Semeadura	2008	15/05/2008	-	-
	2009	04/06/2009	-	-
	2010	24/05/2010	-	-
Adubação de base	2008	15/05/2008	200	NPK (5-20-20)
	2009	16/06/2009	150	NPK (13-13-13)
	2010	24/05/2010	150	NPK (5-20-20)
Adubação de Cobertura	2008	30/08/2008	30	N
	2009	16/08/2009	30	N
	2010	27/08/2010	40	N

2.3.2 Condução e Manejo dos Consórcios

Nos três anos de cultivo (2008 a 2010) cada parcela foi manejada individualmente sob pastejo de vacas das raças Jersey e Holandês em lactação. Procedeu-se o pastejo sempre que o dossel forrageiro atingisse alturas médias de 25 cm, e respeitando residual de 10 cm para retirada das vacas. Cada parcela recebeu de 5 a 8 animais que as pastejavam no período de tempo compreendido entre a ordenha da manhã e da tarde (em um ou dois dias consecutivos). Em 2008 foram realizadas quatro avaliações de produção de forragem, mas os resultados não serão contemplados neste trabalho. A última avaliação foi realizada em 31/10/2008, sendo a pastagem diferida para ressemeadura natural das espécies.

No ano seguinte (segundo ano de cultivo) foram realizadas três avaliações da produção de forragem (em 24/08, 29/09 e 11/11/2009). As pastagens foram avaliadas sempre que atingissem a altura de aproximadamente 25 cm, como média geral entre todos os consórcios. Para estabelecer esse parâmetro foi utilizada uma régua em 5 a 6 pontos representativos da parcela, considerando-se o toque da primeira folha do dossel vegetativo. Em cada avaliação, foram feitas quatro coletas (unidades amostrais) de forragem por parcela (2 em cada parte da parcela denominados porteira e fundo), ao nível do solo e com a ajuda de um quadro metálico de 0,5 x 0,5 m (Figura 2), realizadas antes da entrada dos animais (pré-pastejo) e após a saída dos animais (pós-pastejo).

Toda a forragem verde colhida foi pesada e partida em duas sub-amostras: uma para a determinação do teor de matéria seca (%MS); e a outra para a separação das espécies forrageiras de cada consórcio e, estas, nos componentes morfológicos lâmina foliar, colmo + bainhas e material morto + senescente. O material resultante da separação laboratorial foi seco em estufa de ar forçado (60°C) por pelo menos 72 horas e pesado. O teor de matéria seca total do material foi utilizado para o cálculo de massa total de matéria seca (kg ha^{-1} de MS), em cada corte, e as proporções das espécies e seus componentes estruturais para a massa de matéria seca de lâminas foliares (kg ha^{-1} de MS).

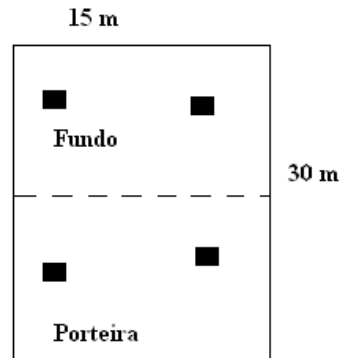


Figura 2 – Amostragem realizada por parcela em cada consórcio no ano de 2009.

Em 2010 foram possíveis três avaliações de produção de forragem (em 22/07, 26/08 e 27/09/2010). Neste ano, apenas dois pontos (unidades amostrais) de cada parcela foram utilizados para a coleta de forragem em cada período de avaliação, denominados ‘porteira’ (P1) e ‘fundo’ (P2) (Figura 3), e com o auxílio de gaiolas de exclusão de pastejo (0,5 x 0,5 m). Antes da entrada dos animais, as gaiolas foram dispostas em locais representativos da vegetação da parcela e, após o pastejo, coletou-se a forragem em duas amostras: uma que simulasse o perfil pastejado do dossel forrageiro (denominada ‘pastejado’) e outra, o residual deixado pelo pastejo (denominada ‘resíduo’).

Toda amostra coletada foi pesada individualmente e a partir dos dois pontos de cada parcela, formada uma subamostra para cada perfil coletado (denominados pastejado e resíduo), após era realizada a separação entre as espécies componentes dos consórcios e, para cada uma delas, separadas novamente nos componentes: lâminas foliares, colmo + bainha e material morto + senescente (Figura 4).

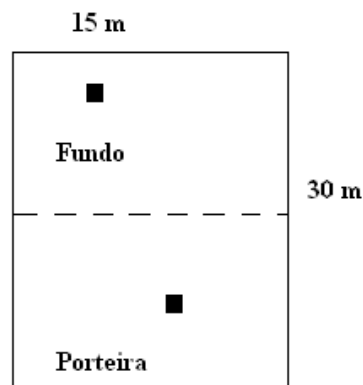


Figura 3 – Amostragem realizada por parcela em cada consórcio no ano de 2010.

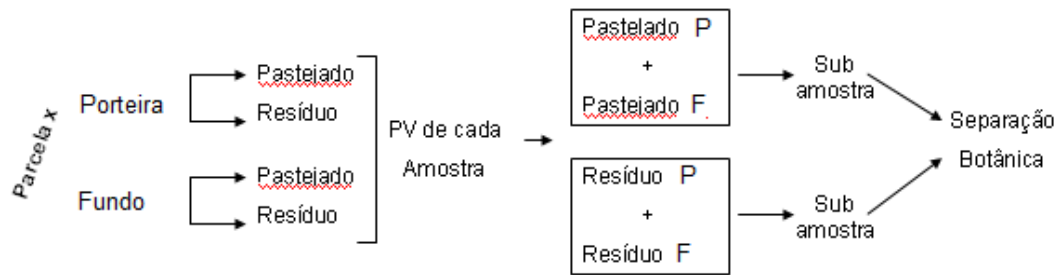


Figura 4 – Procedimento de pesagens e subamostragem das amostras coletadas a campo no período experimental 2010.

2.4 VARIÁVEIS AVALIADAS

As variáveis em estudo foram as produções acumuladas de matéria seca total e de lâminas foliares dos consórcios e produções acumuladas de matéria seca total e de lâminas foliares das leguminosas (kg ha^{-1} de MS), a cada avaliação e em todo o período de utilização das pastagens, em cada ano de cultivo. Os procedimentos adotados para suas determinações são descritos a seguir.

O material separado de cada consórcio foi pesado em balança analítica, sendo o peso registrado e o resultado expresso em kg de matéria verde por hectare (kg ha^{-1} de MV). As amostras, então, foram separadas em espécies forrageiras e suas respectivas partes morfológicas (lâminas foliares, colmos + bainhas e material morto + senescente), levadas a estufa de ar forçado e após novamente pesadas. Os teores de matéria seca das amostras foram calculados pela fórmula:

$$\text{MS}(\%) = (\text{PS}_A / \text{PV}_A) * 100$$

onde:

MS = teor de matéria seca (%);

PV_A = peso verde (g); e

PS_A = peso seco (g).

Utilizando o peso verde de cada corte, calculou-se a porcentagem de matéria seca de cada consórcio (%MS), e através desta, a produção total de matéria seca por hectare (kg ha^{-1} de MS). A participação de cada espécie e das frações foliares na matéria seca total foi calculada

aplicando-se suas proporções (oriundas das pesagens dos componentes secos) sobre a matéria seca total calculada. Com os valores das variáveis em cada corte, foram calculadas as produções totais de forragem através da fórmula:

$$\text{MS Acumulada (kg ha}^{-1}\text{)} = \text{C1} + (\text{C2} - \text{R1}) + (\text{C3} - \text{R2}), \text{ onde:}$$

MS Acumulada (kg ha⁻¹) = produção acumulada de matéria seca;

C1 = massa seca de forragem no corte 1 (2009 = Massa pré-pastejo; 2010 = massa ‘pastejada’ + ‘resíduo’ do corte 1);

C2 = massa seca de forragem no corte 2 (2009 = Massa pré-pastejo; 2010 = massa ‘pastejada’ + ‘resíduo’ do corte 2);

R1 = massa seca residual no corte 1 (2009 = Massa pós-pastejo; 2010 = ‘resíduo’ do corte 1);

C3 = massa seca de forragem no corte 3 (2009 = Massa pré-pastejo; 2010 = massa ‘pastejada’ + ‘resíduo’ do corte 3); e

R2 = massa seca residual no corte 2 (2009 = Massa pós-pastejo; 2010 = ‘resíduo’ do corte 2).

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Pelo ensaio não apresentar delineamento experimental típico (com repetições), adotou-se a estatística multivariada para análise dos dados, utilizando-se o programa MULTIV versão 2.1.1 (PILLAR, 2001). Cada ponto de amostragem correspondeu a uma unidade amostral, caracterizada pelas quatro variáveis avaliadas, sendo que foram analisados os resultados dos anos 2009 e 2010 em separado. Os dados foram submetidos à transformação vetorial “normalização”, dentro de variáveis, e utilizou-se a distância euclidiana como medida de semelhança entre as unidades amostrais. A análise de agrupamentos foi realizada pelo método de “ligação completa”, e para observar a existência de um padrão de distribuição das unidades amostrais, foi utilizada a ordenação multidimensional, através do método de “coordenadas principais” (Pielou, 1984; Podani, 1994).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Ano 2009

Observam-se, na Tabela 4, as médias de produção acumulada de matéria seca total dos consórcios (MSTC), das leguminosas (MSTL), de lâminas foliares dos consórcios (MSTFC) e de lâminas foliares das leguminosas (MSTFL) (kg ha^{-1} de MS) obtidas durante todo o período de avaliação, no ano de 2009. Percebe-se que os consórcios com espécies leguminosas têm a tendência de serem superiores em produtividade, quando comparados ao consórcio formado apenas por gramíneas. Fontaneli e Freire Junior (1991) observaram que com a presença de leguminosas, há uma melhor cobertura de solo, maior área foliar e maior aproveitamento da energia solar, resultando em maior produtividade.

Essa diferença de rendimento pode ser atribuída aos benefícios que as espécies leguminosas têm na consorciação, destacando-se a fixação biológica de nitrogênio como possível responsável por proporcionar esse maior rendimento, incorporando na pastagem um dos principais nutrientes responsáveis pelo crescimento do tecido vegetal, o qual fica disponível para o uso por ambas as espécies.

Esse aporte de nitrogênio também é importante na melhoria da qualidade da forragem, Skonieski et. al. (2011) observaram maior teor de proteína bruta no azevém consorciado com trevo branco, possivelmente pela transferência de nitrogênio para a gramínea acompanhante. Essa provável transferência prolonga o ciclo de produção e pode potencializar a produção de folhas. Isso é visível, analisando a produção acumulada de matéria seca de lâminas foliares dos consórcios (Tabela 4). Nota-se uma diferença em produção onde a presença das leguminosas no consórcio proporciona maior rendimento de folhas.

Comparando as produções acumuladas de MSTL e de MSTFL, o trevo vesiculoso e o trevo vermelho se destacaram por ter conseguido competir melhor com as gramíneas, devido a hábito de crescimento ereto e por apresentarem maior precocidade de produção quando comparados ao trevo branco, ao cornichão e às consorciações de trevo vesiculoso e cornichão com trevo branco.

Tabela 4 – Médias das produções acumuladas de matéria seca total dos consórcios (MSTC) e das leguminosas (MSTL) e de lâminas foliares dos consórcios e das leguminosas (kg ha⁻¹ de MS) em todo o período experimental. Augusto Pestana/RS, 2009.

Consórcio	MSTC	MSTL	MSTFC	MSTFL
	Kg ha ⁻¹ de MS			
AvAz	4085,0	-	1607,3	-
TVes	5112,1	1979,1	2367,2	1063,3
TVesTB	4515,3	978,1	1956,8	537,6
TB	4328,2	922,7	2133,8	809,1
CorTB	5275,2	1104,1	2236,9	601,6
Cor	5176,6	1504,8	2366,4	831,1
TVer	5017,0	1648,8	2383,9	978,1

MSTC = Matéria seca total do consórcio; MSTLC = Matéria seca total de leguminosas do consórcio; MSTFC = Matéria seca total de folhas do consórcio; MSTFL = Matéria seca total de folhas de leguminosas; AvAz = Aveia + Azevém; TVes = Aveia + Azevém + Trevo Vesiculoso; TVesTB = Aveia + Azevém + Trevo Vesiculoso + Trevo Branco; TB = Aveia + Azevém + Trevo Branco; CorTB = Aveia + Azevém + Cornichão + Trevo Branco; TVer = Aveia + Azevém + Trevo Vermelho

Pela análise de agrupamentos verificou-se que a partição em três grupos foi mais significativa. No diagrama de dispersão de pontos (Figura 5), obtido através da análise de ordenação, pode-se observar os três grupos formados, por unidades amostrais (UAs), as quais representam os diferentes pontos de amostragem.

O Grupo 1 foi formado exclusivamente pelo consórcio de apenas espécies gramíneas (AvAz) e suas UAs (1 a 4) em cada período de avaliação. O grupo 2, pelos consórcios de cornichão e trevo branco (CorTB), trevo vesiculoso e trevo branco (TVesTB), e duas UAs de trevo branco (TB). O grupo 3, formou-se pelos consórcios de trevo vesiculoso (TVes), trevo vermelho (TVer) e alguns de trevo branco (TB) com as respectivas UAs. O distanciamento entre os consórcios e suas unidades amostrais decorre das diferenças peculiares das leguminosas componentes de cada consórcio, como, por exemplo, a maior produção de forragem em função de uma maior persistência na pastagem. Pode-se observar um peculiar distanciamento (separação) entre as unidades amostrais do consórcio com trevo branco (TB), resultado de dificuldades intrínsecas na execução das avaliações de campo. As plantas se tornam perenes e, pelo desenvolvimento prostrado (estolões), formam manchas ocupadas exclusivamente pela espécie, dificultando a amostragem representativa no mosaico formado.

Os eixos das abcissas e das ordenadas são responsáveis por 91,09% e 6,57% da variação de dados, respectivamente, o que permite considerar que as diferenças existentes entre as UAs estão bem representadas nesse diagrama, condicionado apenas por dois eixos de ordenação. Na prática e simplificadamente, o diagrama pode ser interpretado do seguinte modo: quanto mais à direita, no eixo das abcissas, maior é a participação do ponto em produção acumulada de matéria seca total de lâminas foliares do consórcio (MSTFC); da mesma forma, quanto mais abaixo, no eixo das ordenadas, maior é a participação do ponto em produção acumulada de matéria seca total do consórcio (MSTC).

Todas as correlações entre as variáveis foram significativas ($P < 0,05$). Porém, as correlações entre as variáveis MSTC e MSTFC ($r = 0,9242$) e entre MSTL e MSTFL ($r = 0,9528$) foram as que apresentaram maior significância. Dessa forma, quanto maior a MSTC, maior é a MSTFC e quanto maior a MSTL, maior a MSTFL. Esses resultados demonstram a participação significativa das espécies leguminosas nos consórcios, principalmente em produção de lâminas foliares, melhorando a qualidade da forragem que é produzida.

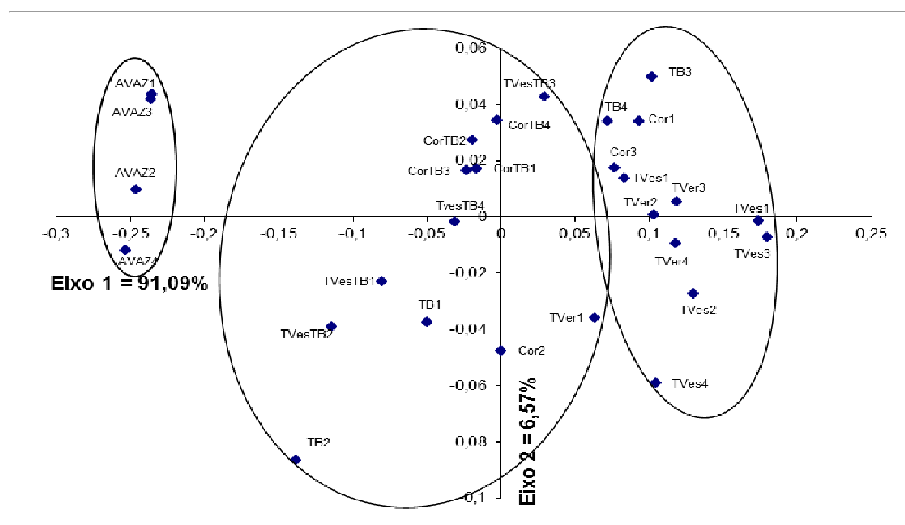


Figura 5 - Diagrama de dispersão de pontos obtido pela análise de ordenação, onde cada ponto do gráfico representa uma unidade amostral avaliada dentro de cada parcela. Augusto Pestana/RS, 2010.

O dendograma abaixo representa o distanciamento entre os grupos, através do comprimento das linhas. Essa diferença entre eles é resultado do comportamento de produção de

cada consórcio que compõe os grupos. Por exemplo, o grupo 1, formado pelas gramíneas, está distante dos outros grupos, pelas características de produção dessa espécie, principalmente em relação a menor participação em produção acumulada de MSTFC e MSTC. Já o grupo 2 e 3, eles estão mais próximos, quando comparados com o grupo 1, pelo fato de esses grupos conterem os consórcios de espécies leguminosas, e essa menor diferença entre eles, é pela característica peculiar de cada espécie leguminosa, representada nesse caso, pela MSTL e MSTFL.

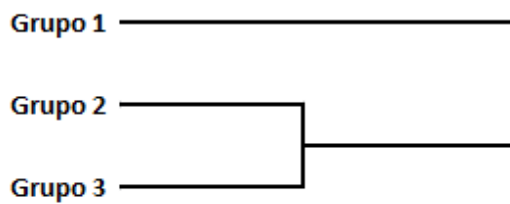


Figura 6 – Dendrograma relacionando os grupos formados devido ao grau de semelhança entre eles. Augusto Pestana/RS, 2010.

Na Figura 7 é apresentada a produção acumulada de matéria seca total dos consórcios (MSTC) ao longo do período, através das três avaliações (cortes) realizadas. Observa-se que, na primeira avaliação, todos os consórcios apresentaram maiores produções devido, principalmente, às espécies gramíneas que os compunham estarem em pico de produção no período de avaliação (24/08/2009). Com a evolução do período experimental, estas espécies entraram em fase reprodutiva (e senescência), decrescendo o rendimento forrageiro e tendo menor contribuição na produção nesses períodos.

É nítida, também, a importância das espécies leguminosas na pastagem, pois todas as suas consorciações apresentaram maior produção de forragem neste período que o consórcio exclusivo entre gramíneas, disponibilizando forragem em maior quantidade e qualidade aos animais. Destacam-se, os consórcios compostos com os trevos vermelho e vesiculoso, que tiveram suas produções mais constantes, chegando à última avaliação (11/11/2009) com produções superiores aos demais. A produção final dessas duas espécies pode estar relacionada ao hábito de crescimento ereto que lhes proporciona maior capacidade competitiva por luz no consórcio com gramíneas e as caracteriza como espécies com bom potencial de produção primaveril.

O consórcio com o trevo branco apresentou uma produção, a partir da segunda avaliação, inferior aos demais, o que pode estar relacionado ao hábito de crescimento prostrado e à baixa capacidade competitiva por luz decorrente dessa característica.

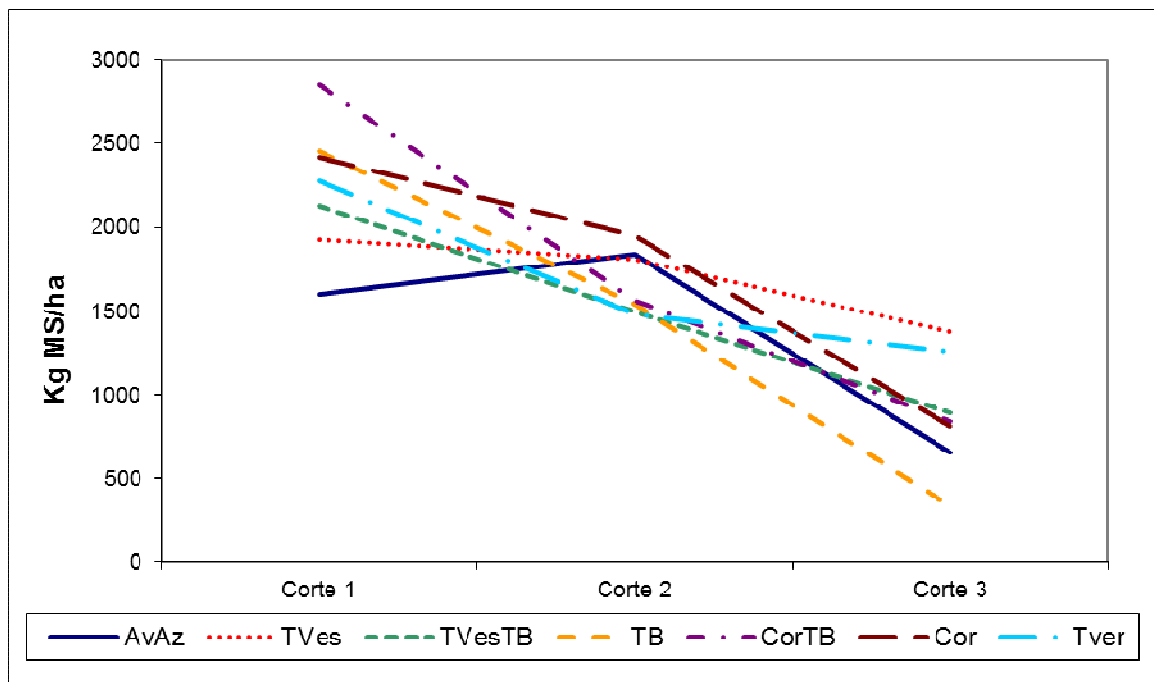


Figura 7 – Produção acumulada de matéria seca total (kg ha^{-1} de MS) dos consórcios em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.

Analisando a produção acumulada de matéria seca total de leguminosas (MSTL) de cada consórcio no decorrer do período experimental (Figura 8), percebe-se que todas as espécies apresentaram produções mais consideráveis na primeira avaliação. Porém, os consórcios que continham as espécies cornichão e trevo branco apresentaram forte redução produtiva, ocasionado pela menor resistência ao pastejo e pisoteio do cornichão, que necessita de um maior tempo para sua recuperação vegetativa, e pela competição que o trevo branco tem com as demais espécies, formando após perenizado, “manchas” na pastagem de exclusividade e por ter hábito prostrado, forma uma grosseira camada de estolões, impedindo emergência das outras culturas, prejudicando-as no desenvolvimento dentro do consórcio.

Novamente, é visível que os consórcios de gramíneas com apenas trevo vermelho e trevo vesiculoso tiveram melhores resultados de produção no curso das avaliações, mostrando o potencial dessas espécies para produção de forragem para pastejos até o final da primavera.

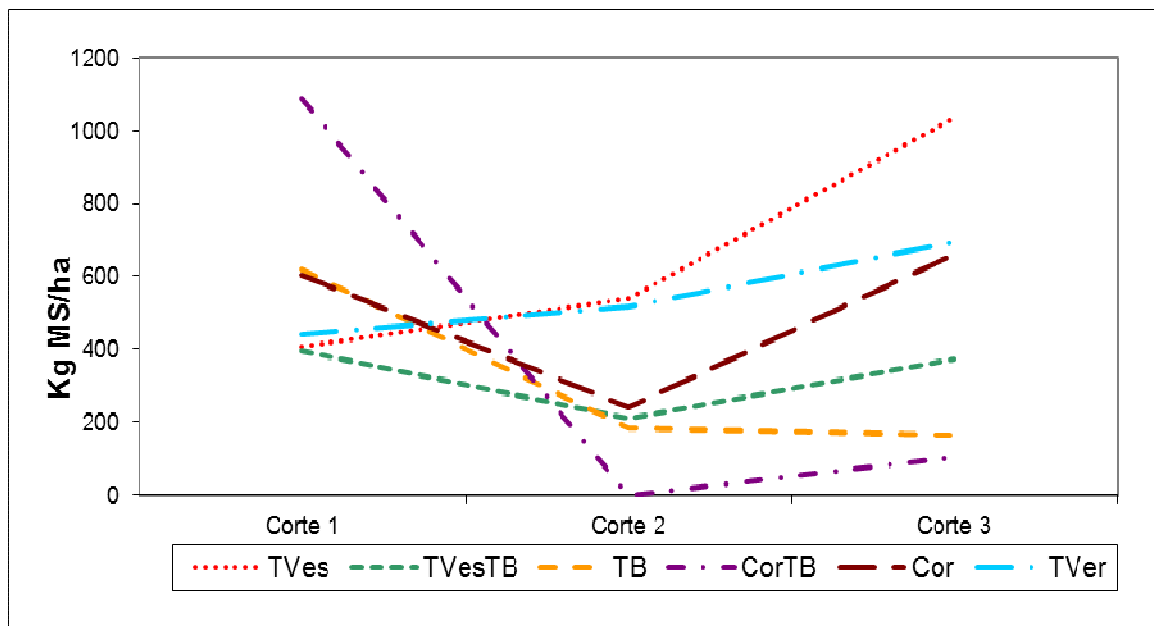


Figura 8 – Produção acumulada de matéria seca total de leguminosas (kg ha^{-1} de MS) nos consórcios em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.

As produções acumuladas de matéria seca de lâminas foliares dos consórcios (MSTFC) e das leguminosas (MSTFL) são apresentadas nas Figura 9 e 10, respectivamente. Percebe-se que, na produção acumulada de MSTFC (Figura 9), há a tendência de decréscimo com a evolução do período experimental. Isso pode ser explicado pelo avanço do ciclo vegetativo das espécies gramíneas que, a partir da segunda avaliação, entram em estágio reprodutivo alocando as reservas das folhas para a produção de sementes. Na produção acumulada de MSTFL (Figura 10), esse comportamento se repete de forma mais explícita nos consórcios onde o trevo branco está presente. Com as demais espécies leguminosas, nota-se melhor desempenho produtivo a partir da segunda avaliação, provavelmente por apresentarem mais capacidade de competição frente às gramíneas em estágio reprodutivo.

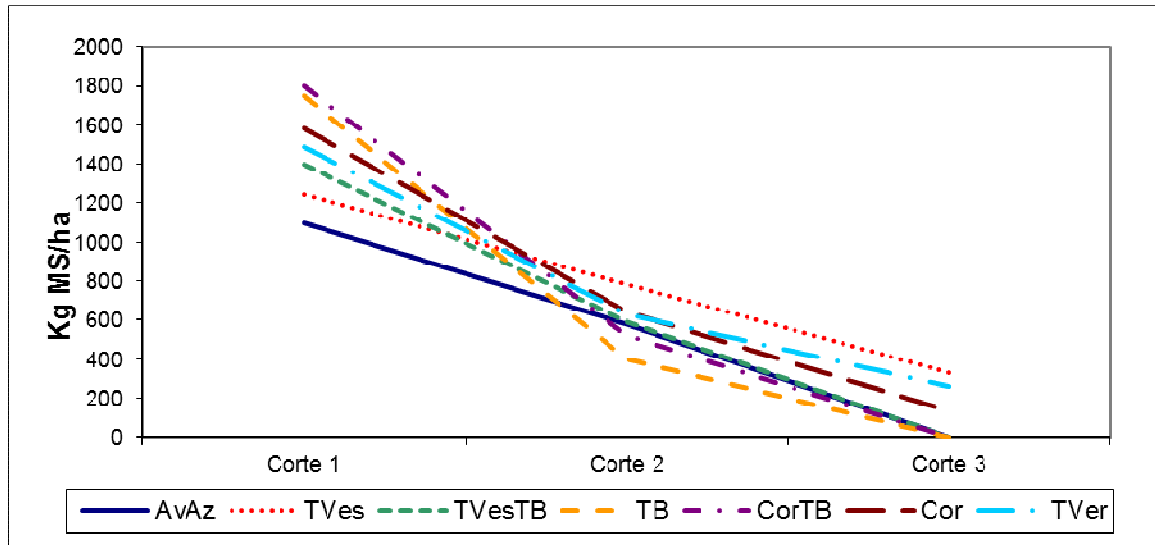


Figura 9 – Produção acumulada de lâminas foliares dos consórcios (MSTFC) (kg ha^{-1} de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.

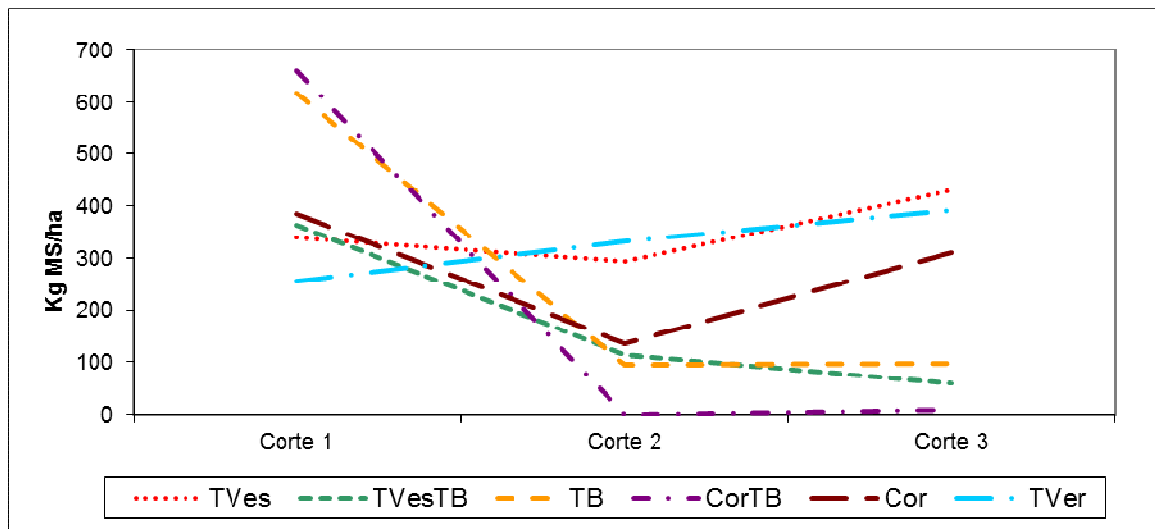


Figura 10 – Produção acumulada de matéria seca de lâminas foliares de leguminosas (MSTFL) (kg ha^{-1} de MS) nos consórcios em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2009.

3.2 Ano 2010

Na Tabela 5 são apresentadas as médias de produção acumulada de matéria seca total dos consórcios (MSTC) e das leguminosas (MSTL) e de lâminas foliares dos consórcios (MSTFC) e das leguminosas (MSTFL), obtidas durante as avaliações no ano de 2010.

É notória a maior produção acumulada de matéria seca total dos consórcios (MSTC) formados apenas pelas gramíneas (AvAz), quando comparados aos consórcios contemplando também leguminosas. Atribui-se essa diferença à abundante e precoce germinação do azevém pela ressemeadura natural do ano anterior (azevém “guacho”), prejudicando a emergência e desenvolvimento das leguminosas, especialmente as anuais. Esse resultado de produção também pode ser associado à diferença de germinação do azevém nas parcelas consorciadas com leguminosas e apenas com a aveia preta pois, na primavera de 2009, o azevém pode ter sofrido competição nos consórcios com leguminosas, já que essas parcelas apresentavam maior quantidade de espécies, prejudicando a produção de sementes da gramínea, que, formaram-se menos viáveis. A possibilidade de menor e/ou menos viável ressemeadura natural em 2009 nas parcelas com leguminosas, decorrendo em menor estande de plantas de azevém no ano seguinte, associada à maior adubação nitrogenada utilizada em 2010, pode justificar as maiores produções em MSTC para o consórcio exclusivo de gramíneas.

Contudo, na análise da variável MSTFC, o consórcio apenas com espécies gramíneas (AvAz) apresentou uma tendência de menor produção de folhas, quando comparado com os compostos por leguminosas. Assim, o fato da superioridade em produção total não ser convertida em produção de lâminas foliares indica ser esta maior produção de forragem total de menor qualidade, composta majoritariamente de partes da planta com menor digestibilidade e aceitação pelos animais (colmos). Grise et al. (2001) estudaram pastagens de aveia consorciadas com ervilhaca forrageira em várias alturas e observaram que a presença de folhas na matéria seca aumenta a digestibilidade e o consumo animal.

Esse fato foi observado nas separações botânicas das amostras, pois o consórcio que continha apenas azevém e aveia, apresentava poucas folhas e eram de menor dimensão, comparadas com os consórcios com espécies leguminosas. Outra constatação relevante é que, ao observar a área experimental, o consórcio exclusivo de gramíneas apresentava coloração verde

clara característica de pastagens com deficiência em nitrogênio, enquanto as áreas com leguminosas mantinham-se com coloração verde intenso.

Comparando os consórcios com espécies leguminosas, observa-se que tanto na variável MSTL e MSTFL, os compostos pelas espécies trevo vesiculoso e cornichão tiveram rendimentos menores do que os demais. Isso pode ser explicado pelo fato de o trevo vesiculoso ser de ciclo anual e, apesar de apresentar boa ressemeadura natural, produz alta proporção de sementes duras, e também, pode ter sido prejudicado pela emergência precoce do azevém, pois essa espécie não é perene, necessitando que todo ano ocorra emergência das plântulas para formação das pastagens, sendo prejudicada na concorrência com o azevém.

O rendimento menor do cornichão é devido à espécie ter sido prejudicada com o verão rigoroso, tendo muitas plantas morrido e também pela sua menor tolerância ao pisoteio e pastejo animal, mostrando que essa espécie requer mais cuidados no manejo para poder potencializar sua produção. Novamente esse baixo desempenho de produção, também pode estar associado à competição com o azevém, pois as duas espécies produzem mais tardiamente, aumentando a concorrência.

O consórcio das gramíneas com trevo branco destacou-se, pela maior produção de MSTFL, resultado de seu ciclo perene e, principalmente, por essa espécie ser estolonífera, proporcionando maior capacidade de competição com outras plantas e de resistência ao pisoteio e pastejo animal, conseguindo antecipar sua produção, retomando o crescimento vegetativo ainda no outono. Fontaneli e Freire Junior (1991) em avaliação de consórcios semelhantes, também observaram maiores produções para o trevo branco e trevo vermelho, com 2285 e 2103 kg ha⁻¹ de MS, respectivamente.

Tabela 5 – Médias das produções acumuladas de matéria seca total dos consórcios (MSTC) e das leguminosas (MSTL) e de lâminas foliares dos consórcios e das leguminosas (kg ha^{-1} de MS) em todo o período experimental. Augusto Pestana/RS, 2010.

Consórcio	MSTC	MSTL	MSTFC	MSTFL
	kg ha ⁻¹ de MS			
AvAz	6409,4	-	2464,3	-
TVes	3890,3	925,6	2510,1	704,1
TVesTB	3942,8	1261,2	2646,2	1092,4
TB	5130,3	2083,6	3362,7	1773,0
CorTB	4427,4	1731,0	2844,2	1260,2
Cor	4718,3	864,0	2811,3	540,7
TVer	4642,5	1464,4	3098,6	1177,4

MSTC = Matéria seca total do consórcio; MSTLC = Matéria seca total de leguminosas do consórcio; MSTFC = Matéria seca total de folhas do consórcio; MSTFL = Matéria seca total de folhas de leguminosas; AvAz = Aveia + Azevém; TVes = Aveia + Azevém + Trevo Vesiculoso; TVesTB = Aveia + Azevém + Trevo Vesiculoso + Trevo Branco; TB = Aveia + Azevém + Trevo Branco; CorTB = Aveia + Azevém + Cornichão + Trevo Branco; TVer = Aveia + Azevém + Trevo Vermelho

Pela análise de agrupamentos, verificou-se que a separação em quatro grupos foi mais significativa. No diagrama de dispersão de pontos (Figura 11), obtido através da análise de ordenação, pode-se observar os quatro grupos formados e identificados no próprio diagrama, compostos pelos consórcios e as unidades amostrais (1 e 2) avaliadas em cada parcela.

Um dos grupos (grupo 1) foi formado apenas pelo consórcio entre as espécies gramíneas (AvAz); o grupo 2 se formou pelos consórcios onde estavam presentes trevo vesiculoso (TVes) e cornichão (Cor); o grupo 3 foi formado pelas consorciações com presença do trevo vesiculoso e branco (TVesTB), cornichão e trevo branco (CorTB); e, finalmente, o grupo 4, pelo consórcio das gramíneas com trevo branco (TB).

O distanciamento entre os pontos deve-se às diferenças peculiares das leguminosas componentes de cada consórcio, como, por exemplo, a maior produção de forragem em função da maior persistência na pastagem. Assim como no ano anterior (2009), destaca-se o distanciamento entre as unidades amostrais de cada consórcio, principalmente com trevo branco, com motivos já comentados anteriormente.

Os eixos das abcissas e das ordenadas são responsáveis por 92,82% e 6,13% da variação de dados, respectivamente, o que permite considerar que as diferenças existentes entre as UAs estão bem representadas nesse diagrama, condicionado apenas por dois eixos de ordenação. E,

novamente, como no gráfico de dispersão do ano anterior, quanto mais à direita no eixo das abcissas e mais abaixo no eixo das ordenadas estiver o ponto, maior sua contribuição em MSTFC e MSTC, respectivamente. A medida de semelhança indicou um alto coeficiente de correlação entre as variáveis de produção acumulada de matéria seca total de lâminas foliares dos consórcios (MSTFC) e de matéria seca total de lâminas foliares de leguminosas (MSTFL) ($r^2=0,9863$), mostrando a alta responsabilidade das leguminosas na maior produção total de lâminas foliares nos consórcios.

Por outro lado, a produção acumulada de matéria seca total do consórcio (MSTC) está fracamente correlacionada com as outras variáveis, ou seja, a produção acumulada de matéria seca de lâminas foliares dos consórcios (MSTF) e as produções acumuladas de matéria seca total (MSTL) e de lâminas foliares das leguminosas (MSTFL) influenciam pouco na MSTC. Dessa forma, as espécies gramíneas são responsáveis pela maior parte da produção total de forragem, mas que não significa que essa maior produção seja de melhor qualidade (Tabela 5), e as espécies leguminosas contribuem pouco na produção final, mas praticamente só com folhas sendo maior que a produção de folhas das gramíneas.

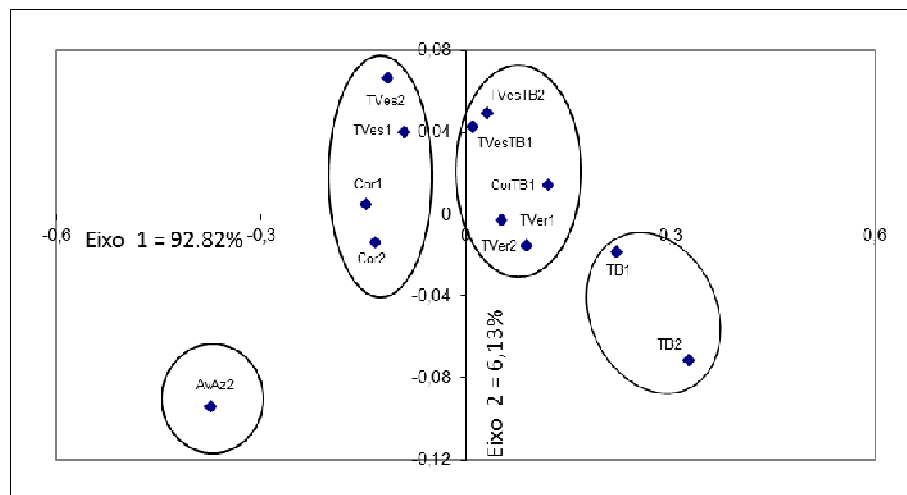


Figura 11 - Diagrama de dispersão de pontos obtido pela análise de ordenação, onde cada ponto representa uma unidade amostral em cada parcela. Augusto Pestana/RS, 2010.

A figura 12 apresenta o dendograma formado pela diferença entre os grupos. Podemos verificar que os grupos 1 e 2, formados pelos consórcios de somente gramíneas e entre as

gramíneas com trevo vesiculoso e com cornichão, respectivamente, se aproximam, principalmente por terem uma menor participação de produção de lâminas foliares. Já a aproximação que ocorre entre os grupos 3 e 4, é resultado contrario, ou seja, pela maior participação em produção de lâminas foliares dos consórcios que compõem esses grupos. E, entre os grupos 1 e 2 com o 3 e 4, há um maior distanciamento, resultado das diferenças de produção, principalmente de MSTL e MSTFL entre os consórcios que compõem cada grupo.

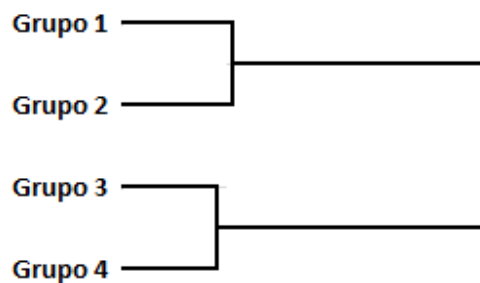


Figura 12 - Dendrograma relacionando os grupos formados devido ao grau de semelhança entre eles. Augusto Pestana/RS, 2010.

Analisando a MSTC e a MSTL, apresentadas nas Figuras 13 e 14, respectivamente, percebe-se que o desempenho destas variáveis foi muito semelhante entre os consórcios. Destaca-se o consórcio com trevo branco como o que teve o maior desempenho, iniciando a produção de forragem mais precocemente e mantendo constância na produção ao longo do ciclo vegetativo. Isso é visível tanto na MSTC quanto na MSTL. Essa espécie demonstra que, desde que suficientemente estabelecida e perenizada, pode antecipar a produção dos consórcios por ela formados e manter rendimentos constantes, quando comparados às outras espécies leguminosas consorciadas.

O consórcio exclusivo de aveia preta e azevém apresentou o maior desempenho na variável MSTC. Analisando a evolução do seu desenvolvimento nota-se produção de forragem crescente, principalmente após a adubação nitrogenada (segunda avaliação), mostrando grandes respostas dessas espécies ao nitrogênio. Comparativamente, as espécies leguminosas apresentaram rendimentos satisfatórios e distribuição característica de produção no decorrer do período experimental (Figura 14), isto é, produções crescentes até um máximo e, então,

produções decrescentes até o final do ciclo de utilização do pasto. Esse decréscimo produtivo pode estar relacionado com a produção das gramíneas, que com a adubação nitrogenada, potencializaram seu desenvolvimento, prejudicando, pela competição, as leguminosas.

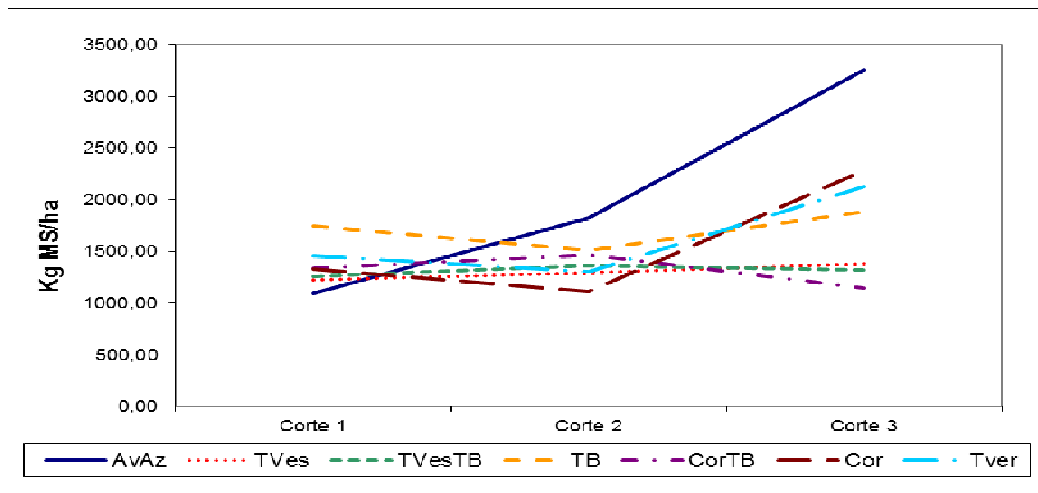


Figura 13 – Produção acumulada de matéria seca total dos consórcios (kg ha^{-1} de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.

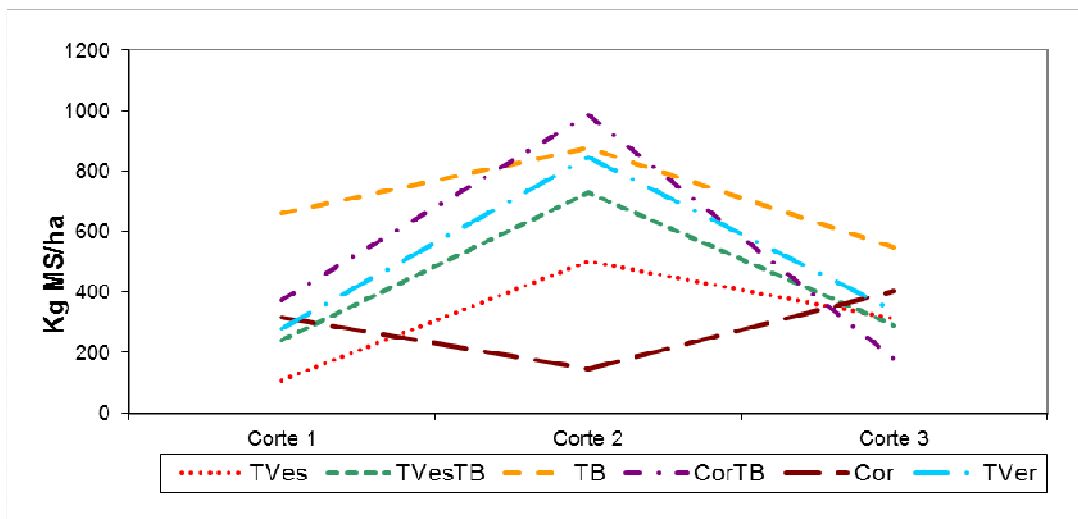


Figura 14 – Produção acumulada de matéria seca total de leguminosas (kg ha^{-1} de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.

Estão representadas nas Figuras 15 e 16, as produções acumuladas de lâminas foliares dos consórcios (MSTFC) e das leguminosas (MSTFL), respectivamente. Percebe-se que a MSTFC do

consórcio exclusivo de aveia preta e azevém, tem tendência diversa da MSTC (Figura 13), pois mesmo com o rendimento maior nesta não houve desempenho superior naquela. Pode-se dizer, então, que a crescente produtividade do consórcio de aveia preta e azevém, é resultado mais do acúmulo de colmos e outros materiais de pior qualidade.

Nas variáveis MSTFC e MSTFL, os consórcios formados com as espécies trevo vermelho e trevo branco foram superiores, por motivos já explicitados para o trevo branco (perenização vegetativa, produção precoce no outono e manutenção da produtividade durante a estação fria). O trevo vermelho mostra o mesmo comportamento em relação às outras variáveis em estudo, o que demonstra seu potencial de produção hiberno-primaveril.

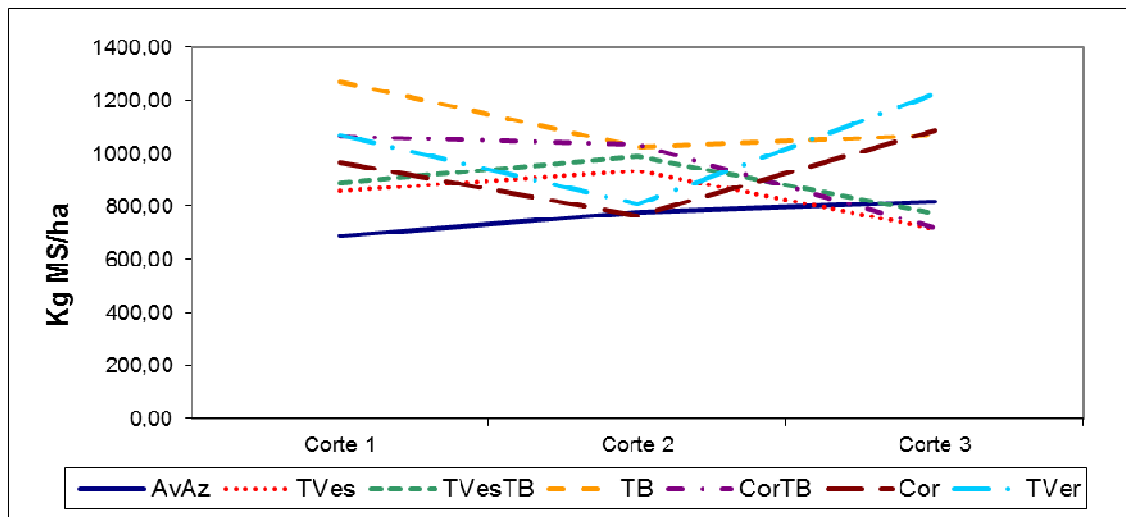


Figura 15 – Produção acumulada de matéria seca total de lâminas foliares dos consórcios (kg ha^{-1} de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.

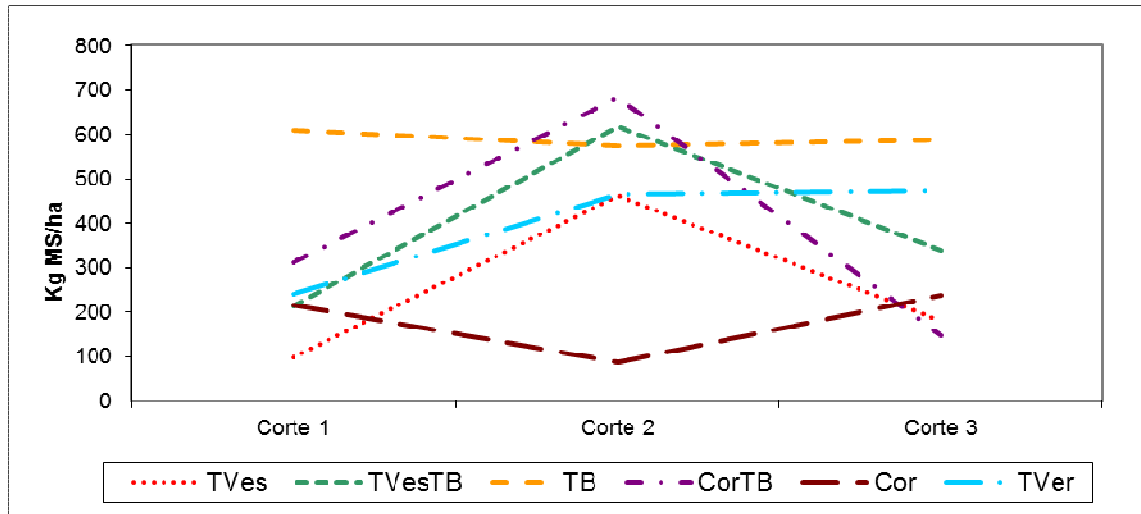


Figura 16 – Produção acumulada de matéria seca total de lâminas foliares das leguminosas consórcios (kg ha^{-1} de MS) em cada período de avaliação. Augusto Pestana/RS, 2010.

CONCLUSÕES

As espécies de trevo vermelho e trevo vesiculoso, são boas produtoras de forragem em período primaveril, porém deve-se ter cuidado, principalmente com o trevo vesiculoso, que quando consorciada com gramíneas que apresentam ressemeadura natural, como foi o caso do azevém, pode prejudicar o desenvolvimento e o potencial produtivo da espécie.

O comichão não apresentou bom potencial nos dois anos, verificando-se uma menor tolerância a pastejo e pisoteio animal, requerendo maiores cuidados no manejo. Essa espécie também pode ser prejudicada em consorciações, principalmente com azevém, pela alta concorrência, por possuírem ciclo produtivo semelhante, produzindo mais tardiamente.

O trevo branco apresenta bom potencial produtivo de forragem, produzindo muitas folhas, e como é uma espécie estolonífera, após perenizada tem alta tolerância ao pisoteio e ao pastejo, possuindo alta concorrência com demais espécies em consorciação. Por essa característica, também consegue antecipar sua produção outonal, pois consegue vegetar durante o verão, retomando seu crescimento no outono antes das demais espécies em estudo.

As espécies gramíneas são as responsáveis e representam a maior parte da produção dos consórcios, porém isso não é convertido em produção de folhas, já as espécies leguminosas, contribuem menos na produção total dos consórcios, mas quase toda a participação dessas espécies é com folhas, melhorando significativamente a qualidade da forragem.

Observa-se grande importância da utilização das leguminosas em consorciações, por proporcionar uma melhoria na qualidade da forragem, e principalmente, após perenizadas, conseguem estender os ciclos produtivos das pastagens, disponibilizando oferta de forragem em períodos de escassez.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia utilizada para realização das avaliações foi diferente nos dois anos. Em 2009, foram coletadas amostras de forragem ao nível do solo antes e depois do pastejo pelos animais. O fato das amostras pré e pós-pastejo não serem coletadas no mesmo local da pastagem pode levar a erros que subestimem ou superestimem a participação entre as espécies que compõem o consórcio.

É importante salientar que o consórcio com trevo branco possuía uma formação de pastagem diferente dos demais. Essa espécie, após perenizada vegetativamente, formou “manchas de exclusividade”, impedindo o desenvolvimento nesses lugares das espécies gramíneas (inclusive o azevém) e, com isso, a amostragem desse consórcio era mais complexa.

Em relação aos benefícios da utilização de leguminosas nos consórcios, foi observada a capacidade destas espécies em estender o ciclo de produção em relação ao cultivo exclusivo de gramíneas. Notava-se, na observação da área experimental como um todo, pela coloração das parcelas com leguminosas e pela estrutura das plantas nas últimas avaliações. No ano de 2010, especialmente, observou-se que a coloração das pastagens consorciadas com leguminosas tendia a um verde intenso, com uma estrutura de planta composta por mais folhas e de comprimento maior. De outro lado, as pastagens com consorciação exclusiva de gramíneas apresentavam uma coloração verde “pálida”, muito característica da deficiência de nitrogênio, e com estrutura das plantas de baixa proporção de folhas verdes e acúmulo demasiado de material senescente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AURÉLIO, N. D., **Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagens de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.** Revista Brasileira de Zootecnia, Santa Maria, vol. 37, n.2, p 470-475, 2007.
- BARCELLOS, A. de O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; JUNIOR, G. B. M. **Sustentabilidade da produção baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, vol. 37, no. spe. 2008.
- BITENCOURT, D. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000, 195p.
- EMATER. Rio Grande do Sul / ASCAR. **Relatório de atividades da EMATER/RS ASCAR: 2006.**Porto Alegre, 2007. 102 p.
- FLORES, R. A. **Avaliação e seleção de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.).** 2006 105f. Tese (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.
- FLOSS, E. L. **A cultura da aveia.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 1992. 52p, (Boletim técnico, 1)
- FONSECA, D. M. da; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras.** Minas Gerais; Viçosa, Ed. UFRV, 2010. 537 p. ISBN: 978-85-7269-370-7.
- FONTANELI, R. S. **FORAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA.** /Renato Serena Fontaneli, Henrique Pereira dos Santos e Roberto Serena Fontaneli – Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.
- FONTANELI, R. S.; JUNIOR, N.F. **Avaliação de consorciações de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, vol 25, p 623-630, 1991.
- FONTE, L. A. M. et al. **Estudo da cadeia produtiva do leite do estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: FEPAGRO, 1998. 96p.
- GRISE, M.M.; CECATO, U.; MORAES, A. et al. **Avaliação da composição química e da digestibilidade in vitro da mistura aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb) + ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) em diferentes alturas sob pastejo.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n.3, p. 659 - 665, 2001.
- GIACOMINI, S. J. AITA, C.; CHIAPINOTTO, I. C.; HÜBNER, A. P.; MARQUER, M. G.; CADORE, F. **Consortiação de plantas de cobertura antecedendo o milho em plantio direto.**

II - Nitrogênio acumulado pelo milho e produtividade de grão. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 28, n. 4, p. 1-25, 2004.

MAIXNER, A. R. Gramíneas forrageiras perenes tropicais em sistemas de produção de leite a pasto no noroeste do Rio Grande do Sul. 2006 75f. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2006.

MONTARDO, D. P. Avaliação e melhoramento genético de trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) em duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. 2002, 158 f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

MORAES, Y. J. B. Forrageiras: conceitos, formação e manejo. Guaíba-RS: Agropecuária, 1995, 215p.

OLIVEIRA, O. F. de; MACHADO, F. de A.; LIRA M. de A. et al. Persistência de Leguminosas Herbáceas Consorciadas com *Brachiaria decumbens* Stapf., em Zona da Mata Seca de Pernambuco. X Jornada de pesquisa, ensino e extensão. Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2010.

PAIM, N. R.; RIBOLDI, J. Duas novas cultivares de trevo branco comparadas com outras disponíveis no Rio Grande do Sul, em associação com gramíneas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 29, n. 1, p.43-53, 1994.

PAIM, N.R.; RIBOLDI, J. Comparação entre espécies e cultivares do gênero *Lotus*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.26, p.1699-1701, 1991.

PARKER, W. J.; MULLER, L.D.; BUCKMASTER, D. R. Management and economic implications of intensive grazing on dairy farms in the northeastern United states. Journal of dairy science, champaign, v.75, p.2587-2597. 1992

PIELOU, E. C. The Interpretation of Ecological Data; a Primer on Classification and Ordination. New York, J. Wiley. p. 13-40 e 63-81. 1984.

PILLAR, V. D. MULTIV: Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling. User's Guide v. 2.1. 42 p. 2001.

PODANI, J. Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics. The Hague, SPB Academic Publishing. p. 77-106. 1994.

QUADROS, F. L. F.; MARASCHIN, G. E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 22, n. 5, p.535- 541, 1987.

SCHNEIDER, T. R. Rendimento de milho para silagem cultivado em sucessão à pastagem consorciada de inverno no sistema de integração lavourapecuária. 2008, 88 f. Tese (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

- SCHUNKE, R.M. 2001. **Alternativa de manejo de pastagem para melhor aproveitamento do nitrogênio do solo.** EMBRAPA/CNPQC. Campo Grande. Documentos, 111. 26 pp.
- SKONIESKI, F. R.; VIEGAS, J.; BERMUDEZ, R. F.; NORBERG, J. L.; ZIECH, M. F.; COSTA, O. A. D.; MEINERZ, G. R. **Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.3, p.550-556, 2011
- STAMMEL, J.G. **Influência da calagem e da adubação na produção do trevo vermelho em três solos do Rio Grande do Sul.** 1968, 44 f, Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1968.
- TONETTO, C.J. **Avaliação de genótipos de azevém diplóide e tetraplóide com manejos distintos de cortes visando duplo propósito.** 2009 54f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2009.
- VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. **Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross.** Revista Brasileira de Zootecnia, 25:1228-1244.

ANEXOS

Anexo 1. Análise de Variância ano 2009

MULTIV versao 2.63b

Thu Jul 7 18:33:15 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensoes: 12 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 12 unidades amostrais, colunas= 4 variaveis)

6409.4	0	2464.3	0
4063.7	967.82	2608.1	733.88
3716.9	883.39	2412.2	674.44
4008.9	1229.2	2637.1	1062
3876.8	1293.3	2655.3	1122.8
4830.1	1922.9	3094.6	1631.6
5430.6	2244.4	3630.8	1914.5
4590.8	839.12	2750.5	527.02
4845.8	888.88	2872.2	554.55
4427.4	1731	2844.3	1260.2
4558.1	1406.1	3054.7	1130.4
4727	1522.9	3142.5	1224.5

ATRIBUTOS DESCRITIVOS

Thu Jul 7 18:33:37 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensoes: 12 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Media e desvio padrao de variaveis:

Variaveis:	MSTC	MSTL	MSTFC	MSTFL
Medias:	4623.8	1244.1	2847.2	986.33
Desvios padrao:	742.12	591.57	342.38	521.02

Assimetria na distribuicao de frequencias de cada variavel: 1.0827 -0.29788 0.85551 -0.050339

Redundancia (Orloci 1975) de 4 variaveis, nivel de redundancia (co-variacao) de cada variavel em relacao aas demais variaveis (-999 indica que nao foi possivel o calculo):

Variaveis:	MSTC	MSTL	MSTFC	MSTFL
Redundancia:	0.65594	0.98142	0.86933	0.97497

SAMPLER

Autoreamostragem ('bootstrap')

Numero de unidades amostrais agregadas a cada passo de amostragem: 2 (iniciando com 6 unidades amostrais)

Atributos avaliados na amostra: media e desvio padrao em cada variavel

Thu Jul 7 18:35:51 2011

Tempo decorrido: 0.0786853 segundos

Numero de passos de amostragem de tamanho 2 (iniciando com 6 unidades amostrais): 4

Inicializador do gerador de numeros aleatorios: 1310063737

Tamanho das amostras em 4 passo(s) de amostragem:

6 8 10 12

Estatistica: MEDIA

Media das medias das amostras geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Var. MSTC:	4632.6	4624.2	4623.2	4621.2
Var. MSTL:	1243.3	1246	1246.5	1246.2
Var. MSTFC:	2849.5	2849.3	2849.3	2847.9
Var. MSTFL:	983.62	986.47	987.24	986.72

Limites de confianca para 0.05 probabilidade alfa (gerados por 1000 iteracoes de reamostragem 'bootstrap'):

Limites inferiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	4100.1	4177.3	4215.3	4258.4
Var. MSTL:	757.36	850.15	895.38	933
Var. MSTFC:	2603.4	2646.1	2657.5	2681.7
Var. MSTFL:	574.4	641.9	690.23	715.96

Limites superiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	5234.5	5135.5	5052.4	5028.5
Var. MSTL:	1686	1614.6	1588.4	1544.8
Var. MSTFC:	3134.6	3088.8	3068.3	3049.8
Var. MSTFL:	1389.4	1334.2	1291.3	1261.8

Diferenca entre limite superior e inferior:

Var. MSTC:	1134.5	958.22	837.14	770.09
Var. MSTL:	928.66	764.41	692.98	611.81
Var. MSTFC:	531.18	442.71	410.77	368.15
Var. MSTFL:	814.97	692.29	601.07	545.8

Estatistica: DESVIO PADRAO

Media dos desvios padrao das amostras geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Var. MSTC:	660.38	667.29	678.7	684.69
Var. MSTL:	541.26	544.17	549.54	554.32
Var. MSTFC:	308.68	311.44	315.93	319.17
Var. MSTFL:	479.15	482.85	487.12	490.2

Limites de confianca para 0.05 probabilidade alfa (gerados por 1000 iteracoes de reamostragem 'bootstrap'):

Limites inferiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	170.69	288.89	314.69	352.02
Var. MSTL:	207	244.3	280.18	312.95

Var. MSTFC:	118.23	148.71	165.51	183.06
Var. MSTFL:	200.79	244.94	264.12	288.93

Limites superiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	1113.3	1080.2	1037.2	1003.2
Var. MSTL:	884.57	818.7	809.44	780.21
Var. MSTFC:	536.8	487.32	472.34	458.12
Var. MSTFL:	756.79	704.38	694.5	670.38

Diferença entre limite superior e inferior:

Var. MSTC:	942.63	791.29	722.5	651.17
Var. MSTL:	677.58	574.4	529.25	467.27
Var. MSTFC:	418.57	338.61	306.83	275.05
Var. MSTFL:	556	459.44	430.38	381.45

Estatística: ASSIMETRIA

Media das assimetrias das amostras geradas em 1000 iterações de autoreamostragem ('bootstrap'):

Var. MSTC:	0.37062	0.50171	0.63157	0.74398
Var. MSTL:	-0.050725	-0.080371	-0.11393	-0.13994
Var. MSTFC:	0.321	0.42741	0.52022	0.58743
Var. MSTFL:	-0.046498	-0.033266	-0.03224	-0.029853

Limites de confiança para 0.05 probabilidade alfa (gerados por 1000 iterações de reamostragem 'bootstrap'):

Limites inferiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	-1.1985	-1.0506	-0.86799	-0.60998
Var. MSTL:	-1.2759	-1.3752	-1.3117	-1.1964
Var. MSTFC:	-0.82119	-0.70457	-0.54803	-0.46216
Var. MSTFL:	-1.4156	-1.189	-1.203	-1.0531

Limites superiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	1.579	1.7468	1.8217	1.8708
Var. MSTL:	1.4033	1.2929	1.245	1.1501
Var. MSTFC:	1.4968	1.5636	1.6556	1.6067
Var. MSTFL:	1.3118	1.1927	1.003	0.9661

Diferença entre limite superior e inferior:

Var. MSTC:	2.7775	2.7973	2.6897	2.4808
Var. MSTL:	2.6792	2.6681	2.5567	2.3466
Var. MSTFC:	2.318	2.2682	2.2036	2.0689
Var. MSTFL:	2.7274	2.3817	2.206	2.0192

TRANSFORMAÇÃO DE DADOS

Thu Jul 7 18:46:28 2011

Status da análise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensões: 12 unidades amostrais, 4 variáveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformação escalar: (0)nenhuma

Transformação vetorial: (4)normalização, dentro de variáveis

Eixo 4:	0.0055447	-0.0029594	0.00075471	-0.0031231	-0.0048189	0.0087333	-0.0075837	-0.0017635	-0.0028891
	0.027512	-0.010657	-0.0087511						

Coefficientes de correlacao entre descritores originais e eixos da ordenacao:

variaveis	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4
MSTC	-0.18249	-0.97901	-0.057725	0.070061
MSTL	0.99627	0.016595	0.073882	0.041349
MSTFC	0.8042	-0.48359	0.26222	-0.22504
MSTFL	0.99675	-0.009222	-0.077028	-0.021721

Descritores originais com coeficientes de correlacao mais altos:

Eixo 1:	MSTFL:0.99675	MSTL:0.996271	MSTFC:0.804201	MSTC:-0.182493
Eixo 2:	MSTC:-0.979007	MSTFC:-0.483589	MSTL:0.0165946	MSTFL:-0.00922196
Eixo 3:	MSTFC:0.262217	MSTFL:-0.0770284	MSTL:0.0738817	MSTC:-0.0577249
Eixo 4:	MSTFC:-0.225042	MSTC:0.0700609	MSTL:0.0413486	MSTFL:-0.0217208

SAMPLER

Autoreamostragem ('bootstrap')

Numero de unidades amostrais agregadas a cada passo de amostragem: 2 (iniciando com 6 unidades amostrais)

Atributo avaliado na amostra: estabilidade da ordenacao.

Foram considerados ate 3 eixos de ordenacao.

Escores de ordenacao de referencia:

Unidades amostrais:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Escores no eixo de ordenacao 1:	-0.373652	-0.0889902		-0.114174	0.0108488	0.0320726	0.22154	0.327056	-0.145789	-0.132419	0.121249	0.0535198	0.0887401
Escores no eixo de ordenacao 2:	-0.0943335		0.0399427	0.0664785	0.0422349	0.0493928	-0.0188019		-0.0712923		0.00473737	-0.0139938	0.0140246
0.00299065		-0.015399											
Escores no eixo de ordenacao 3:	-0.0216599		0.00155366		-0.00578795		-0.0194255		-0.0196299		-0.0149411	-0.000534562	0.0228732
0.0282658	0.013574	0.00719099	0.00852222										

Thu Jul 7 18:52:34 2011

Tempo decorrido: 0.838133 segundos

Numero de passos de amostragem de tamanho 2 (iniciando com 6 unidades amostrais): 4

Inicializador do gerador de numeros aleatorios: 1310064742

Tamanho das amostras em 4 passo(s) de amostragem: 6 8 10 12

Media do atributo da amostra (ro*) gerado em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Tamanho da amostra: 6 8 10 12

ro* medio:

Eixo 1:	0.99921	0.99949	0.99957	0.99966
Eixo 2:	0.99034	0.99361	0.99515	0.99659
Eixo 3:	0.97324	0.96163	0.95966	0.96545

Probabilidades P(roRnd >= ro*) geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Tamanho da amostra: 6 8 10 12

Eixo 1:	0.056	0.051	0.039	0.044
Eixo 2:	0.467	0.447	0.433	0.391
Eixo 3:	0.45578	0.47844	0.476	0.464

O numero efetivo de iteracoes pode nao ter sido o mesmo para todos os tamanhos de amostra e eixos de ordenacao:

Tamanho da amostra:	6	8	10	12
Eixo 1:	1000	1000	1000	1000
Eixo 2:	1000	1000	1000	1000
Eixo 3:	961	997	1000	1000

ANALISE DE AGRUPAMENTOS

Thu Jul 7 18:53:07 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensoes: 12 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Escores de ordenacao disponiveis: (1)analise de coordenadas principais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Criterio de agrupamento: (3)soma de quadrados (Ward)

Agrupamento hierarquico:

Passo	SQdentro	SQentre	Grupo formado
1	0.0002523	0.0002523	VesB1 VesB2
2	0.00027998	0.00027998	Corn1 Corn2
3	0.00069992	0.00069992	Verm1 Verm2
4	0.00070304	0.00070304	Ves1 Ves2
5	0.0036792	0.0029792	CorB1 Verm1 Verm2
6	0.0065043	0.0055213	Ves1 Ves2 Corn1 Corn2
7	0.0071813	0.0071813	B1 B2
8	0.012982	0.009051	VesB1 VesB2 CorB1 Verm1 Verm2
9	0.070028	0.063524	AvAz2 Ves1 Ves2 Corn1 Corn2
10	0.090612	0.070448	VesB1 VesB2 CorB1 Verm1 Verm2 B1 B2
11	0.41151	0.25087	AvAz2 Ves1 Ves2 Corn1 Corn2 VesB1 VesB2 CorB1 Verm1 Verm2 B1 B2

Particoes em grupos em cada n'vel de agrupamento (na):

Objetos:	AvAz2	Ves1	Ves2	VesB1	VesB2	B1	B2	Corn1	Corn2	CorB1	Verm1	Verm2
2 grupos (na = 0.0906122):	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2
3 grupos (na = 0.070028):	1	1	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2
4 grupos (na = 0.0129825):	1	2	2	2	3	3	4	4	2	2	3	3
5 grupos (na = 0.00718134):	1	2	2	2	3	3	4	4	2	2	5	5
6 grupos (na = 0.00650431):	1	2	2	2	3	3	4	5	2	2	6	6
7 grupos (na = 0.00367916):	1	2	2	2	3	3	4	5	6	6	7	7
8 grupos (na = 0.000703043):		1	2	2	3	3	4	5	6	6	7	8
9 grupos (na = 0.000699923):		1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9
10 grupos (na = 0.000279979):		1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9
11 grupos (na = 0.0002523):	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11
12 grupos (na = 0):	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

SAMPLER

Autoreamostragem ('bootstrap')

Numero de unidades amostrais agregadas a cada passo de amostragem: 2 (iniciando com 6 unidades amostrais)

Atributo avaliado na amostra: nitidez da estrutura de grupos (G*)

Foram consideradas particoes com 2 ate 5 grupos.

Thu Jul 7 18:58:52 2011

Tempo decorrido: 1.17317 segundos

Numero de passos de amostragem de tamanho 2 (iniciando com 6 unidades amostrais): 4

Inicializador do gerador de numeros aleatorios: 1310065124

Tamanho das amostras em 4 passo(s) de amostragem:

6	8	10	12
---	---	----	----

Media do atributo da amostra (G*) gerado em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

2 grupos: 0.90287 0.90336 0.91494 0.923

3 grupos: 0.89931 0.89647 0.8937 0.89532

4 grupos: 0.8837 0.90301 0.91698 0.93322

5 grupos: 0.89541 0.91794 0.92927 0.94159

Probabilidades P(GNull<=G*) geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

2 grupos: 0.233 0.226 0.267 0.279

3 grupos: 0.186 0.17 0.179 0.188

4 grupos: 0.084 0.155 0.213 0.264

5 grupos: 0.018 0.054 0.083 0.14

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Thu Jul 7 19:00:13 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensoes: 12 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (17)correlacao, (2)entre variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de semelhanca:

1				
-0.19943	1			
0.29577	0.80325	1		
-0.16995	0.98629	0.79074	1	

TESTE DE ALEATORIZACAO

Thu Jul 7 19:00:53 2011

Tempo decorrido: 0 segundos

Status da analise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensoes: 12 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (17)correlacao, (2)entre variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de permutacoes: 1000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1310065243

Criterio considerado (Lambda):

Medida de semelhanca: (17)correlacao, (2)entre variaveis

Resultados:

(Matriz de semelhanca abaixo da diagonal e

probabilidades correspondentes $P(\text{ILambda aleatorio} \geq \text{ILambda observado})$ acima da diagonal principal)

0	0.535	0.334	0.61
-0.19943	0	0.002	0.001
0.29577	0.80325	0	0.004
-0.16995	0.98629	0.79074	0

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Thu Jul 7 19:06:20 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensoes: 12 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Thu Jul 7 19:09:44 2011

Tempo decorrido: 0.031 seconds

Numero de permutacoes aleatorias mais dados observados: 1000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1310065614

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: AvAz2 Ves1 Ves2 VesB1 VesB2 B1 B2 Corn1 Corn2 CorB1 Verm1 Verm2

Fator Consorcio:

Grupos: 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 7 7

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4 5 6 7

Dados usados foram vetores de dados brutos.

Restricoes na aleatorizacao: nenhuma

Fonte de variacao Soma de quadrados(Q) P(QbNULL>=Qb)

Fator Consorcio:

Entre grupos	0.4024	0.002	
Contrastes:			
1 -1 0 0 0 0 0	0.064145		0.343
1 0 -1 0 0 0 0	0.11723		0.328
1 0 0 -1 0 0 0	0.28166		0.369
1 0 0 0 -1 0 0	0.043568		0.299
1 0 0 0 0 -1 0	0.1292		1
1 0 0 0 0 0 -1	0.13746		0.331
0 1 -1 0 0 0 0	0.015506		0.336
0 1 0 -1 0 0 0	0.15097		0.331
0 1 0 0 -1 0 0	0.0055213		0.304
0 1 0 0 0 -1 0	0.034836		0.334
0 1 0 0 0 0 -1	0.033897		0.346
0 0 1 -1 0 0 0	0.072342		0.349
0 0 1 0 -1 0 0	0.030362		0.324
0 0 1 0 0 -1 0	0.0087035		0.356
0 0 1 0 0 0 -1	0.0062758		0.353
0 0 0 1 -1 0 0	0.17365		0.341
0 0 0 1 0 -1 0	0.018729		0.624
0 0 0 1 0 0 -1	0.042911		0.346
0 0 0 0 1 -1 0	0.046111		0.308
0 0 0 0 1 0 -1	0.044588		0.361
0 0 0 0 0 1 -1	0.0029792		0.329
Dentro de grupos	0.0091166		
Total	0.41151		

Vetores medios em cada grupo:

Fator Consorcio:

Grupo 1 (n=1):	0.39551	0	0.24821	0
Grupo 2 (n=2):	0.24006	0.19547	0.25283	0.18391
Grupo 3 (n=2):	0.24331	0.26635	0.26653	0.28531
Grupo 4 (n=2):	0.31658	0.44003	0.3387	0.46308
Grupo 5 (n=2):	0.29116	0.18246	0.28317	0.14124
Grupo 6 (n=1):	0.27321	0.36556	0.28648	0.32914
Grupo 7 (n=2):	0.28649	0.30927	0.3121	0.30751

Status da analise:

Arquivo de dados: Felipe1.txt

Dimensoes: 12 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Anexo 2. Análise de Variância ano 2010

MULTIV versao 2.63b

 Fri Jul 8 10:07:57 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: FELIPE.txt

Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 28 unidades amostrais, colunas= 4 variaveis)

4463.5	0	1836.3	0
3868.7	0	1512	0
4482	0	1790.7	0
3525.9	0	1290.3	0
5444.5	2028.8	2698.4	1140
4910.6	1899.7	2320.6	1020.8
5673.6	2122.2	2531.8	1134.5
4419.7	1865.8	1918.3	958.01
3992.9	855.23	1764.6	468.18
3365.4	724.53	1637.8	378.43
5889.2	1263.6	2463.3	725.6
4813.9	1069.2	1961.6	578.54
3606.5	815.52	1809.3	688.68
2494.2	553.31	1123	437.96
5771.7	1291.4	2919.3	1097
5440.5	1204.6	2683.6	1012.8
5901.2	1612.1	2652.9	884.61
3834.3	1270.1	1843.4	706.33
5670.8	1566.4	2410.1	849.59
5300.1	1570.9	2559.3	884.03
5045.8	1100.8	2232.3	605.97
5372.3	1072.6	2222	593.93
5152.6	1094.5	2140.2	578.15
5530.1	1148.7	2353.4	628.48
4341.5	1518.4	2097.9	891.1
5233.4	1641.4	2462.1	978.59
5396.1	1705.9	2538.6	1017.9
5097.1	1729.8	2437.1	1024.9

 ATRIBUTOS DESCRITIVOS

 Fri Jul 8 10:08:31 2011

Status da análise:

Arquivo de dados: FELIPE.txt

Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Media e desvio padrao de variaveis:

Variaveis:	MSTC	MSTL	MSTFC	MSTFL
------------	------	------	-------	-------

Medias:	4787.1	1168.8	2150.4	688.72
---------	--------	--------	--------	--------

Desvios padrao:	883.34	622.49	449.85	357.79
-----------------	--------	--------	--------	--------

Assimetria na distribuicao de frequencias de cada variavel:	-0.77346	-0.60261	-0.47311	-0.74376
---	----------	----------	----------	----------

Redundancia (Orloci 1975) de 4 variaveis, nivel de redundancia (co-variacao) de cada variavel em relacao aas demais variaveis (-999 indica que nao foi possivel o calculo):

Variaveis:	MSTC	MSTL	MSTFC	MSTFL
------------	------	------	-------	-------

Redundancia:	0.93891	0.94183	0.96393	0.96532
--------------	---------	---------	---------	---------

SAMPLER

Autoreamostragem ('bootstrap')

Numero de unidades amostrais agregadas a cada passo de amostragem: 2 (iniciando com 22 unidades amostrais)

Atributos avaliados na amostra: media e desvio padrao em cada variavel

Fri Jul 8 10:08:55 2011

Tempo decorrido: 0.160825 segundos

Numero de passos de amostragem de tamanho 2 (iniciando com 22 unidades amostrais): 4

Inicializador do gerador de numeros aleatorios: 1310119733

Tamanho das amostras em 4 passo(s) de amostragem:

22	24	26	28
----	----	----	----

Estatistica: MEDIA

Media das medias das amostras geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Var. MSTC:	4776.9	4775.5	4777.1	4778
------------	--------	--------	--------	------

Var. MSTL:	1167.8	1165.2	1167	1166.4
------------	--------	--------	------	--------

Var. MSTFC:	2147.8	2146.3	2147.6	2148.3
-------------	--------	--------	--------	--------

Var. MSTFL:	688.81	687.21	688.28	688.32
-------------	--------	--------	--------	--------

Limites de confianca para 0.05 probabilidade alfa (gerados por 1000 iteracoes de reamostragem 'bootstrap'):

Limites inferiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	4384.5	4386.9	4410	4439.9
------------	--------	--------	------	--------

Var. MSTL:	905.42	914.86	931.67	932.7
------------	--------	--------	--------	-------

Var. MSTFC:	1948.7	1954.4	1968.5	1983
-------------	--------	--------	--------	------

Var. MSTFL:	546.98	542.55	547.67	553.46
-------------	--------	--------	--------	--------

Limites superiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	5113	5101.8	5077.1	5085.2
------------	------	--------	--------	--------

Var. MSTL:	1406.5	1399.7	1387.9	1398
------------	--------	--------	--------	------

Var. MSTFC:	2334	2320.8	2309.1	2315.5
-------------	------	--------	--------	--------

Var. MSTFL:	832.47	825.29	820.64	822.79
-------------	--------	--------	--------	--------

Diferença entre limite superior e inferior:

Var. MSTC:	728.51	714.86	667.06	645.28
Var. MSTL:	501.06	484.8	456.25	465.31
Var. MSTFC:	385.37	366.42	340.6	332.45
Var. MSTFL:	285.49	282.74	272.97	269.34

Estatística: DESVIO PADRAO

Media dos desvios padrao das amostras geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Var. MSTC:	864.45	866.26	866.82	867.22
Var. MSTL:	607.17	608.48	609.58	609.12
Var. MSTFC:	440.99	442.01	442.42	442.54
Var. MSTFL:	348.62	349.51	350.08	350.09

Limites de confianca para 0.05 probabilidade alfa (gerados por 1000 iteracoes de reamostragem 'bootstrap'):

Limites inferiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	620.52	638.83	648.14	657.15
Var. MSTL:	416.95	434.16	451.3	456.44
Var. MSTFC:	320.4	326.61	338.54	334.98
Var. MSTFL:	235.09	244.63	257.31	259.94

Limites superiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	1114	1113.7	1089.6	1082.2
Var. MSTL:	765.21	760.3	759.97	748.92
Var. MSTFC:	547.98	549.42	540.88	540.88
Var. MSTFL:	436.3	430.96	430.5	426.6

Diferença entre limite superior e inferior:

Var. MSTC:	493.48	474.86	441.5	425.09
Var. MSTL:	348.25	326.14	308.67	292.48
Var. MSTFC:	227.58	222.81	202.34	205.9
Var. MSTFL:	201.21	186.34	173.19	166.67

Estatística: ASSIMETRIA

Media das assimetrias das amostras geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Var. MSTC:	-0.67791	-0.68591	-0.69272	-0.69676
Var. MSTL:	-0.57314	-0.58017	-0.58763	-0.58696
Var. MSTFC:	-0.42305	-0.4315	-0.43666	-0.4358
Var. MSTFL:	-0.71286	-0.71772	-0.72711	-0.72797

Limites de confianca para 0.05 probabilidade alfa (gerados por 1000 iteracoes de reamostragem 'bootstrap'):

Limites inferiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	-1.5558	-1.5241	-1.4907	-1.4893
Var. MSTL:	-1.2098	-1.184	-1.1185	-1.1307
Var. MSTFC:	-1.1732	-1.1509	-1.0992	-1.0955
Var. MSTFL:	-1.4346	-1.371	-1.3189	-1.292

Limites superiores para 4 tamanhos crescentes de amostra:

Var. MSTC:	0.058013	0.026427	0.0052491	-0.025984
Var. MSTL:	0.04905	-0.021863	-0.086798	-0.096912
Var. MSTFC:	0.28097	0.25356	0.22522	0.17924
Var. MSTFL:	-0.057748	-0.1016	-0.16462	-0.1997

0
0.31982 0.3295 0.32053 0.33769 0.091621 0.063148 0.10102 0.079539 0.16764 0.20474 0.063481 0.11724 0.14997 0.24559 0.074898 0.062359 0.025396 0.10385
0.02106 0
0.2202 0.22968 0.22077 0.23849 0.19123 0.15319 0.19841 0.14401 0.075271 0.111349 0.053555 0.026254 0.080814 0.16365 0.13944 0.10888 0.11145 0.067274
0.093919 0.10023 0
0.2169 0.22769 0.21742 0.23722 0.19564 0.15913 0.20229 0.15128 0.079603 0.111777 0.051178 0.031422 0.088659 0.16864 0.14123 0.11147 0.11323 0.078662
0.096477 0.10476 0.013661 0
0.21439 0.22355 0.21482 0.23218 0.19804 0.15919 0.20426 0.14835 0.070517 0.10901 0.058978 0.020554 0.082134 0.15975 0.14818 0.11768 0.11792 0.069931
0.099596 0.10763 0.011276 0.012132 0
0.2332 0.24515 0.23386 0.25519 0.18008 0.14615 0.18714 0.1425 0.097148 0.13526 0.033448 0.046797 0.10135 0.18594 0.12647 0.098532 0.095923 0.08326
0.080979 0.089193 0.023239 0.018855 0.027632 0
0.30871 0.3125 0.30904 0.31719 0.11644 0.069601 0.12287 0.054701 0.14395 0.1779 0.087024 0.10224 0.11842 0.20877 0.10806 0.085271 0.07833 0.064604
0.05949 0.054989 0.096539 0.10523 0.1027 0.097688 0
0.34106 0.34932 0.34164 0.35651 0.071547 0.042206 0.080788 0.065185 0.18488 0.22154 0.086039 0.13566 0.16179 0.25764 0.07307 0.066442 0.038572 0.11423
0.03766 0.026703 0.12141 0.12624 0.12844 0.11193 0.054323 0
0.35582 0.36465 0.35644 0.37211 0.056789 0.038464 0.066991 0.070912 0.20079 0.23756 0.097612 0.1511 0.17754 0.27372 0.072028 0.072926 0.041513 0.13023
0.048243 0.03823 0.13614 0.14041 0.14315 0.12536 0.069273 0.01615 0
0.35703 0.36443 0.35757 0.37102 0.057577 0.027325 0.066684 0.05774 0.19852 0.23447 0.10376 0.15053 0.17375 0.26836 0.081646 0.079366 0.052735 0.12418
0.053726 0.043326 0.13756 0.1429 0.14446 0.12906 0.060836 0.017925 0.01503 0

ORDENACAO

Fri Jul 8 10:10:10 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: FELIPE.txt

Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Metodo de ordenacao: (1)analise de coordenadas principais

Numero de autovalores >0.0001:

4

Autovalores: 0.44961 0.032438 0.010746 0.0007733

Porcentagem: 91.094 6.5722 2.1772 0.15668

Escores de unid.amostrais nos primeiros 4 componentes:

Eixo 1:	-0.23518	-0.24611	-0.23602	-0.25315	0.17356	0.12987	0.17981	0.10445	-0.080153	-0.11452	0.029425	-0.031498	-0.0497	-0.13832
0.10163	0.072179		0.093428		-0.00026494		0.07655	0.083223		-0.016633	-0.019324	-0.023005	-0.0024168	
0.062953	0.10303	0.11845	0.11774											
Eixo 2:	0.043599		0.0095637		0.041664		-0.01192	-0.0013945		-0.027415	-0.0073953	-0.059222	-0.022997	-
0.039105	0.042602		-0.0016713		-0.037564		-0.086533		0.049743	0.034149	0.034027	-0.047643	0.01755	-
0.013847	0.01716	0.027237		0.016411		0.034541		-0.03592	0.00070627	0.0054772	-0.0094962			-
Eixo 3:	-0.0048268		-0.0035896		-0.0057185		-0.003412		-0.0051576	-0.012895	-0.01986	-0.021125	-0.0044559	-
0.0023344	-0.0095854		-0.011998		0.040544		0.024938		0.057522	0.051633	-0.013468	-0.0014381	-0.01626	-
0.0048133	-0.0087145		-0.011608		-0.015256		-0.012721		0.0042569	0.0033742	0.0032509	0.003718		-
Eixo 4:	-0.0060121		-0.00017773		-0.0027495		0.005343		-0.0088429	-0.0030505	0.0043705	0.0067525	-0.0022652	-
	-0.012267		0.0072021		0.0074069		0.0012897		0.0067917	0.00011677	0.0032696	-0.0020453	-0.0050758	-

0.0062393	-0.0097066	-0.0027377	0.0055961	0.0038332	0.0017144	-0.0023702	-0.00069681	-0.00047375
-0.0014576								

Coefficientes de correlacao entre descritores originais e eixos da ordenacao:

variaveis	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4
MSTC	0.6632	0.72556	-0.15642	0.09622
MSTL	0.98334	-0.10528	-0.14782	-0.010025
MSTFC	0.81801	0.55904	0.091884	-0.099443
MSTFL	0.98621	-0.056855	0.15456	0.01661

Descritores originais com coeficientes de correlacao mais altos:

Eixo 1:	MSTFL:0.986207	MSTL:0.983344	MSTFC:0.818015	MSTC:0.663197
Eixo 2:	MSTC:0.725564	MSTFC:0.559035	MSTL:-0.105277	MSTFL:-0.0568553
Eixo 3:	MSTC:-0.15642	MSTFL:0.154558	MSTL:-0.147822	MSTFC:0.0918838
Eixo 4:	MSTFC:-0.0994428	MSTC:0.0962203	MSTFL:0.0166105	MSTL:-0.0100254

SAMPLER

Autoreamostragem ('bootstrap')

Numero de unidades amostrais agregadas a cada passo de amostragem: 2 (iniciando com 22 unidades amostrais)

Atributo avaliado na amostra: estabilidade da ordenacao.

Foram considerados ate 3 eixos de ordenacao.

Escores de ordenacao de referencia:

Unidades amostrais:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
Escores no eixo de ordenacao 1:																
0.138317	0.101634	0.0721795	0.0934282	-0.000264938	0.0765504	0.0832231	-0.0166329		-0.0193243	-0.0230053	-0.00241684			0.0629528	0.103026	-
0.118454	0.11774															
Escores no eixo de ordenacao 2:																
0.0391047	0.0426021	-0.0016713	-0.0375641	-0.0865331	0.0497428	0.0341489	0.0340266	-0.047643	0.0175498	0.0138471	0.0171604	0.0272373	0.0164106	0.0345413	-	-
0.0359204	0.000706267	0.00547717	-0.00949624													
Escores no eixo de ordenacao 3:																
-0.00445587	-0.00233436	-0.00958536	-0.0119982	0.0405442	0.0249382	0.057522	0.051633	-0.0134679	-0.00143807	-0.0128955	-0.0198601	-0.0211247	-0.0211247	-0.0162601	-0.0162601	-0.0162601
-0.00481334	-0.00871447	-0.0116083	-0.015256	-0.0127208	0.00425695	0.00337421	0.00325092	0.00371803								

Fri Jul 8 10:10:45 2011

Tempo decorrido: 5.73769 segundos

Numero de passos de amostragem de tamanho 2 (iniciando com 22 unidades amostrais): 4

Inicializador do gerador de numeros aleatorios: 1310119837

Tamanho das amostras em 4 passo(s) de amostragem: 22 24 26 28

Media do atributo da amostra (ro*) gerado em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Tamanho da amostra:	22	24	26	28
ro* medio:				

Eixo 1:	0.99968	0.99972	0.99975	0.99977
Eixo 2:	0.9878	0.98859	0.98939	0.99014
Eixo 3:	0.99773	0.99826	0.9984	0.99867

Probabilidades P(roRnd >= ro*) geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

Tamanho da amostra:	22	24	26	28
Eixo 1:	0.008	0.012	0.011	0.008
Eixo 2:	0.516	0.52	0.526	0.552
Eixo 3:	0.056	0.053	0.042	0.037

O numero efetivo de iteracoes pode nao ter sido o mesmo para todos os tamanhos de amostra e eixos de ordenacao:

Tamanho da amostra:	22	24	26	28
Eixo 1:	1000	1000	1000	1000
Eixo 2:	1000	1000	1000	1000
Eixo 3:	1000	1000	1000	1000

ANALISE DE AGRUPAMENTOS

Fri Jul 8 10:11:18 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: FELIPE.txt

Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Escores de ordenacao disponiveis: (1)analise de coordenadas principais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Criterio de agrupamento: (3)soma de quadrados (Ward)

Agrupamento hierarquico:

Passo	SQdentro	SQentre	Grupo formado
1	7.9407e-06	7.9407e-06	AVAZ1 AVAZ3
2	6.3569e-05	6.3569e-05	CORB1 CORB3
3	0.00015364	9.0076e-05	CORB1 CORB3 CORB2
4	0.00011295	0.00011295	VER3 VER4
5	0.00026935	0.0001564	VER2 VER3 VER4
6	0.00022177	0.00022177	COR3 COR4
7	0.00023289	0.00023289	VES1 VES3
8	0.00027076	0.00027076	AVAZ2 AVAZ4
9	0.00057375	0.00035199	COR1 COR3 COR4
10	0.00053001	0.00037637	CORB1 CORB3 CORB2 CORB4
11	0.00057768	0.00057768	B3 B4
12	0.0012818	0.0007518	VESB4 CORB1 CORB3 CORB2 CORB4
13	0.00077262	0.00077262	VESB1 VESB2
14	0.0009108	0.0009108	VES2 VES4
15	0.0020868	0.0020868	COR2 VER1
16	0.0024464	0.0021677	AVAZ1 AVAZ3 AVAZ2 AVAZ4
17	0.0032009	0.0023578	COR1 COR3 COR4 VER2 VER3 VER4
18	0.0036952	0.0024134	VESB3 VESB4 CORB1 CORB3 CORB2 CORB4
19	0.0036497	0.0028771	VESB1 VESB2 B1
20	0.0084406	0.0047909	VESB1 VESB2 B1 B2
21	0.0062395	0.0050958	VES1 VES3 VES2 VES4
22	0.010653	0.006874	B3 B4 COR1 COR3 COR4 VER2 VER3 VER4
23	0.014999	0.0092167	VESB3 VESB4 CORB1 CORB3 CORB2 CORB4 COR2 VER1
24	0.030313	0.013421	VES1 VES3 VES2 VES4 B3 B4 COR1 COR3 COR4 VER2 VER3 VER4

25	0.056781	0.033342	VESB1 VESB2 B1 B2 VESB3 VESB4 CORB1 CORB3 CORB2 CORB4 COR2 VER1															
26	0.21433	0.12724	VES1 VES3 VES2 VES4 B3 B4 COR1 COR3 COR4 VER2 VER3 VER4 VESB1 VESB2 B1 B2 VESB3 VESB4 CORB1 CORB3 CORB2 CORB4 COR2 VER1															
27	0.49357	0.27679	AVAZ1 AVAZ3 AVAZ2 AVAZ4 VES1 VES3 VES2 VES4 B3 B4 COR1 COR3 COR4 VER2 VER3 VER4 VESB1 VESB2 B1 B2 VESB3 VESB4 CORB1 CORB3 CORB2 CORB4 COR2 VER1															

Particoes em grupos em cada n'vel de agrupamento (na):

Objetos:	AVAZ1	AVAZ2	AVAZ3	AVAZ4	VES1	VES2	VES3	VES4	VESB1	VESB2	VESB3	VESB4	B1	B2	B3	B4
	COR1	COR2	COR3	COR4	CORB1	CORB2	CORB3	CORB4	VER1	VER2	VER3	VER4				
2 grupos (na = 0.214333):	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3 grupos (na = 0.056781):	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2
2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	3	2
4 grupos (na = 0.0303126):	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	2
2	4	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	3	2
5 grupos (na = 0.0149987):	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	5
5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	3	5
6 grupos (na = 0.0106525):	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	5
5	6	5	5	4	4	4	4	6	5	5	5	5	4	4	3	5
7 grupos (na = 0.00844064):	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	5
6	7	6	6	4	4	4	4	7	6	6	6	6	4	4	3	5
8 grupos (na = 0.00623951):	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	6
7	8	7	7	4	4	4	4	8	7	7	7	7	4	4	3	6
9 grupos (na = 0.00369518):	1	1	1	1	1	2	3	2	3	4	4	4	5	5	4	7
8	9	8	8	5	5	5	5	9	8	8	8	8	5	5	4	7
10 grupos (na = 0.00364969):			1	1	1	1	2	3	2	3	4	4	4	5	6	8
8	9	10	9	9	6	6	6	10	9	9	9	9	5	6	4	8
11 grupos (na = 0.00320089):			1	1	1	1	2	3	2	3	4	4	5	6	7	9
9	10	11	10	10	6	6	6	11	10	10	10	10	5	6	7	9
12 grupos (na = 0.00244639):			1	1	1	1	2	3	2	3	4	4	5	6	7	9
9	10	11	10	10	6	6	6	11	12	12	12	12	5	6	7	9
13 grupos (na = 0.00208683):			1	2	1	2	3	4	3	4	5	5	6	7	8	10
10	11	12	11	11	7	7	7	12	13	13	13	13	6	7	8	10
14 grupos (na = 0.00128181):			1	2	1	2	3	4	3	4	5	5	6	7	8	10
10	11	12	11	11	7	7	7	13	14	14	14	14	6	7	8	10
15 grupos (na = 0.000910802):			1	2	1	2	3	4	3	4	5	5	6	7	8	10
10	11	12	11	11	13	13	13	14	15	15	15	15	6	7	8	10
16 grupos (na = 0.000772617):			1	2	1	2	3	4	3	5	6	6	7	8	9	11
11	12	13	12	12	14	14	14	15	16	16	16	16	7	8	9	11
17 grupos (na = 0.000577683):			1	2	1	2	3	4	3	5	6	7	8	9	10	12
12	13	14	13	13	15	15	15	16	17	17	17	17	8	9	10	12
18 grupos (na = 0.000573753):			1	2	1	2	3	4	3	5	6	7	8	9	10	12
13	14	15	14	14	16	16	16	17	18	18	18	18	8	9	10	12
19 grupos (na = 0.00053001):			1	2	1	2	3	4	3	5	6	7	8	9	10	12
13	14	15	16	16	17	17	17	18	19	19	19	19	8	9	10	12
20 grupos (na = 0.000270764):			1	2	1	2	3	4	3	5	6	7	8	9	10	12
13	14	15	16	16	17	17	18	19	20	20	20	20	8	9	10	12
21 grupos (na = 0.000269345):			1	2	1	3	4	5	4	6	7	8	9	10	11	13
14	15	16	17	17	18	18	18	19	20	21	21	21	9	10	11	13
22 grupos (na = 0.000232891):			1	2	1	3	4	5	4	6	7	8	9	10	11	13

	14	15	16	17	17	18	18	18	19	20	21	22	22						
23 grupos (na = 0.000221766):				1	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	18	19	19	19	20	21	22	23	23						
24 grupos (na = 0.000153644):				1	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	20	20	21	22	23	24	24						
25 grupos (na = 0.000112949):				1	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	20	22	23	24	25	25						
26 grupos (na = 6.35689e-05):				1	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	20	22	23	24	25	26						
27 grupos (na = 7.94067e-06):				1	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27						
28 grupos (na = 0):				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28							

SAMPLER

Autoreamostragem ('bootstrap')

 Numero de unidades amostrais agregadas a cada passo de amostragem: 2 (iniciando com 22 unidades amostrais)
 Atributo avaliado na amostra: nitidez da estrutura de grupos (G*)
 Foram consideradas particoes com 2 ate 5 grupos.
 Fri Jul 8 10:11:51 2011
 Tempo decorrido: 3.72407 segundos
 Numero de passos de amostragem de tamanho 2 (iniciando com 22 unidades amostrais): 4
 Inicializador do gerador de numeros aleatorios: 1310119906

Tamanho das amostras em 4 passo(s) de amostragem:

22 24 26 28

Media do atributo da amostra (G*) gerado em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

2 grupos: 0.92932 0.9298 0.9314 0.93143
 3 grupos: 0.97817 0.98139 0.98345 0.98446
 4 grupos: 0.95959 0.96106 0.96359 0.96521
 5 grupos: 0.97602 0.97708 0.97828 0.9801

Probabilidades P(GNull<=G*) geradas em 1000 iteracoes de autoreamostragem ('bootstrap'):

2 grupos: 0.161 0.159 0.171 0.167
 3 grupos: 0.306 0.322 0.308 0.332
 4 grupos: 0.167 0.158 0.157 0.149
 5 grupos: 0.079 0.077 0.091 0.08

 MEDIDAS DE SEMELHANCA

 Fri Jul 8 10:12:24 2011
 Status da analise:
 Arquivo de dados: FELIPE.txt
 Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis
 Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida
 Transformacao escalar: (0)nenhuma
 Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis
 Medida de semelhanca: (1)correlacao, (2)entre variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de semelhanca:

1			
0.59792	1		
0.92418	0.73295	1	
0.59022	0.95275	0.7875	1

TESTE DE ALEATORIZACAO

Fri Jul 8 10:13:04 2011

Tempo decorrido: 0.0467197 segundos

Status da analise:

Arquivo de dados: FELIPE.txt

Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (17)correlacao, (2)entre variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de permutacoes: 1000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1310119978

Criterio considerado (Lambda):

Medida de semelhanca: (17)correlacao, (2)entre variaveis

Resultados:

(Matriz de semelhanca abaixo da diagonal e

probabilidades correspondentes P(Lambda aleatorioI >= lLambda observadoI) acima da diagonal principal)

0	0.001	0.001	0.002
0.59792	0	0.001	0.001
0.92418	0.73295	0	0.001
0.59022	0.95275	0.7875	0

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Fri Jul 8 10:16:31 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: FELIPE.txt

Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de semelhanca:

0		
0.036241	0	
0.0039851	0.033815	0

Dados usados foram vetores de dados brutos.

Restricoes na aleatorizacao: nenhuma

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Fator Consorcio:		
Entre grupos	0.40596	0.001
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.30767	0.035
1 0 -1 0 0 0	0.076199	0.031
1 0 0 -1 0 0	0.12084	0.032
1 0 0 0 -1 0	0.18767	0.026
1 0 0 0 0 -1	0.10346	0.024
0 1 -1 0 0 0	0.23751	0.026
0 1 0 -1 0 0	0.077723	0.021
0 1 0 0 -1 0	0.052509	0.031
0 1 0 0 0 -1	0.015687	0.03
0 1 0 0 0 -1	0.057235	0.029
0 1 0 0 0 -1	0.0053765	0.125
0 0 1 -1 0 0	0.0093785	0.412
0 0 1 0 -1 0	0.025488	0.06
0 0 1 0 0 -1	0.004046	0.318
0 0 1 0 0 -1	0.045113	0.029
0 0 0 1 -1 0	0.014947	0.188
0 0 0 1 0 -1	0.0087889	0.389
0 0 0 1 0 -1	0.024907	0.179
0 0 0 1 -1 0	0.013166	0.026
0 0 0 1 0 -1	0.0035139	0.35
0 0 0 0 1 -1	0.029641	0.032
Dentro de grupos	0.087606	

Total	0.49357	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Consorcio:

Grupo 1 (n=4):	0.15868	0	0.13837	0
Grupo 2 (n=4):	0.19858	0.28357	0.20379	0.25991
Grupo 3 (n=4):	0.1754	0.14015	0.16846	0.13143
Grupo 4 (n=4):	0.16813	0.13844	0.18369	0.19777
Grupo 5 (n=4):	0.20109	0.21562	0.20372	0.20316
Grupo 6 (n=4):	0.20492	0.1582	0.19257	0.14706
Grupo 7 (n=4):	0.19489	0.23625	0.20522	0.23908

Status da analise:

Arquivo de dados: FELIPE.txt

Dimensoes: 28 unidades amostrais, 4 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas escalas de medida

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (4)normalizacao, dentro de variaveis

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.