

Produtividade e persistência de trevos-vermelhos, trevo-alexandrino e chicória forrageira em quatro locais de Santa Catarina¹

Ana Lúcia Hanisch², Ulisses de Arruda Córdova³, Jefferson Araújo Flaresso³, Gilcimar Adriano Vogt³, Mário Miranda⁴, Vagner Miranda Portes⁵

Resumo - O objetivo deste ensaio em rede foi avaliar o desempenho agrônomo de quatro forrageiras com potencial para o Estado de Santa Catarina. Foram avaliadas cultivares de *Trifolium pratense* (cv. Quinqueli e PG626), *Trifolium alexandrinum* (cv. Elite II) e chicória - *Cichorium intybus* (cv. Puna II). Os experimentos foram conduzidos em quatro regiões fisiográficas do Estado: Oeste, Planalto Sul, Planalto Norte e Meio Oeste. Foi utilizado delineamento em blocos casualizados, com três repetições. Os cortes para avaliação foram realizados no período de junho de 2010 a janeiro de 2012. No primeiro ano de avaliação, os dois cultivares de *T. pratense* foram os mais produtivos no Oeste Catarinense, não diferindo da chicória nas demais regiões. Na avaliação do segundo ano, a chicória foi o material mais produtivo nas duas regiões de Planalto e no Meio Oeste, sendo inferior aos genótipos de trevo-vermelho apenas no Oeste. Os dois cultivares de trevo-vermelho apresentaram comportamento semelhante entre si em todas as regiões. *T. alexandrinum* apresentou ciclo anual e baixas produções em todos os locais. A forrageira *Cichorium intybus* (cv. Puna II) apresentou potencial produtivo favorável para cultivo em Santa Catarina, com destaque para a região do Planalto Norte Catarinense.

Palavras-chave: Pastagem. *Trifolium pratense*. *Trifolium alexandrinum*. *Cichorium intybus*.

Productivity and persistence of red clover, Egyptian clover and chicory in four locations in Santa Catarina State

Abstract - The objective of this network assay was to evaluate the performance of four agronomic forages potential for Santa Catarina, State. Were evaluated cultivars of *Trifolium pratense* (cv. Quinqueli and PG626), *Trifolium alexandrinum* (cv. Elite II) and *Cichorium intybus* (cv. Puna II). The experiments were conducted in four physiographic regions of the State: West, South Plateau, North Plateau and Midwest. Was used a randomized block design with three replications. The cuts were made from June 2010 to January 2012. In the first year of evaluation, the two cultivars of *T. pratense* were the most productive in the West, not differing of *C. intybus* in other regions. During the first year of evaluation, the two cultivars of *T. pratense* were the most productive in Western, not differing from chicory in other regions. In the evaluation of the second year, the chicory was the most productive material in South Plateau, North Plateau and Midwest, being lower than the genotypes of red clover only in the West. The two cultivars of red clover showed similar behavior among them in all regions. *T. alexandrinum* had an annual cycle and low yields at all locations. Forage *Cichorium intybus* (cv. Puna II) presented a favorable yield potential for cultivation in Santa Catarina, State, with emphasis on the Northern Plateau region.

Key words: Pasture. *Trifolium pratense*. *Trifolium alexandrinum*. *Cichorium intybus*.

¹ Manuscrito recebido em 24/09/2013 e aprovado para publicação em 09/09/2014.

² Eng^a. Agr., M.Sc., Pesquisadora da Epagri – Estação Experimental de Canoinhas, BR 280, nº1101, C.P. 216, CEP 89460-000, Canoinhas, SC. E-mail: analucia@epagri.sc.gov.br, gilcimar@epagri.sc.gov.br. Tel: 47 3627 4199.

³ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisadores Epagri – Estação Experimental de Lages, Rua João José Godinho, s/nº, C.P. 181, CEP 88502-970, Lages, SC. E-mail: ulisses@epagri.sc.gov.br, jefferson@epagri.sc.gov.br Tel: 49 3289 6400.

⁴ Eng. Agr., Dr., Pesquisador Epagri – Centro de Pesquisas para a Agricultura Familiar, Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, C.P. 791, Chapecó, SC. E-mail: mmiranda@epagri.sc.gov.br. Tel: 49 2049 7510.

⁵ Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador Epagri – Centro de Pesquisas para a Agricultura Familiar. Chapecó, SC. E-mail: vagnerportes@epagri.sc.gov.br.

Introdução

Na última década, tem sido consenso entre os órgãos que atuam no meio rural catarinense de que os sistemas de produção animal devem ter como alicerce a produção à base de pasto. Nesse sentido, uma missão técnica de Santa Catarina esteve na Nova Zelândia e assinou um convênio de cooperação técnica para a transferência de tecnologia e conhecimento nas áreas de produção e manejo de forrageiras, constituindo uma alternativa de mais curto prazo para acesso a materiais vegetativos considerados de melhor valor nutricional, com expectativa de potencial produtivo, como cultivares de trevo-vermelho (*Trifolium pratense*), trevo-alexandrino (*Trifolium alexandrinum*) e chicória (*Cichorium intybus*).

A utilização da chicória como forragem é relativamente nova no mundo, sendo que muito da pesquisa existente em melhoramento de suas características como forrageira tem sido realizado na Nova Zelândia, onde a cultivar Puna foi desenvolvida em condições de pastejo (WANG e CUI, 2011). É um cultivar adaptado a diferentes condições climáticas, sendo também muito cultivado no continente asiático, especialmente na China. Possui uma forragem altamente palatável, com excelente qualidade e alta relação folha/colmo (LI et al., 2006).

O trevo-vermelho é uma leguminosa utilizada em misturas com gramíneas de clima temperado, proporcionando maior período de utilização e rendimento da pastagem, aliado a alta qualidade e palatabilidade (PAIM, 1994), adaptando-se também a diferentes condições edafoclimáticas. Apesar de ser uma espécie bianual, apresenta baixa persistência, não sendo raro apresentar comportamento anual (MONTARDO et al, 2003). Os principais cultivares utilizados no Brasil são o Quinqueli, do Chile e o Estanzuela 116 do Uruguai.

O trevo-alexandrino ou trevo-egípcio (*Trifolium alexandrinum*) é uma leguminosa cultivada em vários países, principalmente em regiões relativamente úmidas e sem geadas severas (DE CONTO, 2010). É uma espécie com hábito de crescimento ereto, que pode ser utilizada em pastejo direto, na confecção de feno ou silagem e também como cobertura verde. Porém, é mais adequada à conservação de forragem do que ao pastejo uma vez que apresenta pontos de crescimento altos que podem facilmente serem danificados por pastejo inadequado (HACKNEY et al., 2007). Tem baixo

nível de sementes viáveis e normalmente não apresenta ressemeadura natural (GARCIA, 2000).

Para Dall'Agnoll et al. (2004) em experimentos onde são realizados cortes sucessivos e avaliações periódicas de cultivares ao longo do tempo, torna-se possível estimar parâmetros importantes e determinar os genótipos com comportamento previsível, em função das variações ambientais e a capacidade de responder à melhoria do ambiente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar em diferentes regiões fisiográficas de Santa Catarina quatro materiais forrageiros de inverno, oriundos da Nova Zelândia e do Uruguai, com ênfase na produção de forragem e na persistência, com a perspectiva de incorporar os mais promissores aos sistemas produtivos do Estado de Santa Catarina.

Material e Métodos

Foram implantados quatro experimentos, em Estações Experimentais pertencentes à Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), localizadas nas regiões do Oeste Catarinense, em Chapecó (27°05'17,9"S e 52°38'11,9"W, 649 m a.n.m.); do Meio Oeste, em Campos Novos (27°22'59,6"S e 51°12'55,9"W e 920 m a.n.m.); do Planalto Sul, em Lages (27°47'51,9"S e 50°19'43,6"W e 930 m a.n.m.) e do Planalto Norte Catarinense, em Canoinhas (26°22'15''S e 50°16'37''W e 800 m a.n.m.). O clima caracteriza-se como Cfa em Chapecó e Cfb nas demais regiões, de acordo com a classificação de Köppen.

Foi utilizado delineamento experimental de blocos completos casualizados, com três repetições, e quatro cultivares de forrageiras de clima temperado: *Trifolium pratense* (cv. Quinqueli e cv. PG626), *Trifolium alexandrinum* (cv. Elite II) e *Cichorium intybus* (chicória - cv. Puna II). A inclusão da chicória no ensaio se deve a uma pré-análise da comissão estadual de que essa espécie poderia apresentar um comportamento anual em nossas condições, uma vez que em países como Uruguai e Nova Zelândia, onde é utilizada, suporta os meses mais quentes com uso de irrigação. Como o experimento não se propunha a utilizar essa ferramenta, foi decidido incluí-la com as espécies anuais e bianuais, caso houvesse necessidade de ser semeada anualmente. Por não ser espécie fixadora de N, adotou-se o procedimento padrão de manejo forrageiro, com aplicação de N de

acordo com a recomendação técnica para cada tipo de solo.

A área das parcelas foi formada por oito linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,2 m, sendo consideradas úteis as linhas centrais, eliminando-se 0,5 m nas extremidades. Os experimentos foram implantados em setembro de 2009 em Lages e Campos Novos e em maio de 2010 em Canoinhas e Chapecó. Por diversos fatores, os experimentos de Lages e Campos Novos foram prejudicados em 2009, sendo considerados no presente trabalho apenas os dados de entre junho de 2010 a janeiro de 2012 dos quatro locais.

Os solos das áreas experimentais foram classificados como Latossolo Vermelho Distrófico em Chapecó e Canoinhas, Cambissolo Húmico Hálico em Lages e Nitossolo Vermelho em Campos Novos. Os solos foram preparados em sistema convencional, com uma aração e duas gradagens, sendo corrigidos os níveis de fertilidade conforme as recomendações de adubação de cada área, de acordo com o Manual de Adubação e de Calagem para SC e RS (CQFS RS/SC, 2004). As sementes de leguminosas foram inoculadas com inoculantes específicos e pelletizadas. A semeadura foi feita manualmente, em linhas, para todos os cultivares. As densidades de semeadura foram de 15 kg ha⁻¹ para as cultivares de trevo-vermelho e de trevo-alexandrino e 5 kg ha⁻¹ para a chicória. A incorporação ao solo foi realizada a um centímetro de profundidade com auxílio de enxada. As parcelas foram mantidas livres de invasoras através da aplicação de herbicidas seletivos para poáceas e realização de capinas para plantas de folhas largas, sempre que necessário.

Para determinação da fitomassa seca do pasto foram realizados cortes, sempre que a altura média da pastagem atingia 20 cm, deixando-se resíduo de 5 cm de altura do nível do solo. Os cortes foram realizados sempre que 50 % das parcelas atingiam a altura recomendada. Após cada corte de avaliação toda a parcela foi roçada e o material cortado retirado da mesma. Nas parcelas com chicória foram aplicados 20 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia, após cada corte, à exceção do primeiro. O material coletado foi seco em estufa com ventilação forçada a 65°C, por 72 horas, a fim de obter a produção de fitomassa seca em cada data de corte.

A produção total por período de crescimento foi obtida pela somatória de todos os cortes, transformando os valores em quilos por hectare.

Os dados de cada local foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa estatístico Sisvar. Quando constatados efeitos significativos dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi realizada também uma análise conjunta dos quatro locais nos dois anos de avaliação para a produção total de massa seca da pastagem, através da análise de grupos de experimentos.

Resultados e Discussão

Para a produção total de fitomassa seca da pastagem a análise conjunta de variância comprovou efeitos de espécie forrageira ($P > 0,000$) e local ($P > 0,0000$) e da interação entre esses dois fatores ($P > 0,0000$), nos dois anos de avaliação (Tabela 1). Região Oeste, nos dois anos de avaliação, os trevos-vermelhos foram os materiais mais produtivos, não diferindo entre si, sendo obtidas na região, as maiores produtividades do Estado para as duas cultivares de *Trifolium pratense*, com médias acima de 9.600 e 8.200 kg há⁻¹ ano⁻¹ de MS, respectivamente para o 1º e 2º ciclos de crescimento (Tabela 1). Esses valores se assemelham aos valores observados por SARTOR et al. (2010), que avaliando genótipos de *T. pratense* na região Sudoeste do Paraná, observaram elevada produção de forragem para esta espécie, com média de cinco genótipos de 8.184 kg ha⁻¹ de MS em um ciclo de crescimento de junho de 2006 a janeiro de 2007. Neste trabalho foi verificada uma distribuição estacional semelhante a de SARTOR et al. (2010), com produções acima de 1.000 kg ha⁻¹ de MS nos cortes realizados entre os meses de agosto a fevereiro tanto para a região Oeste (clima Cfa) como para a região do Planalto Norte (clima Cfb), sendo que os dois cultivares de trevo-vermelho foram muito semelhantes entre si para cada região (Figuras 1a e 1b).

Na Figura 1 é possível observar a redução da produção entre o primeiro e o segundo ciclo de produção, confirmando a característica de espécie bianual do trevo-vermelho (MONTARDO et al., 2003). Apesar da diferença de produção entre as regiões, os dois cultivares de trevo-vermelho apresentaram em comum, em todas as regiões, a redução da produção entre verão e outono e característica primaveral, com maiores produções a partir do mês de setembro. Na região do Planalto Serrano, essa espécie apresenta uma redução acentuada de produção após os cortes do

mês de dezembro, tornando a produzir somente a partir de agosto. Essa característica é importante para legitimar sua utilização apenas como espécie para consorciação com gramíneas adaptadas a região, como o capim-lanudo que apresenta comportamento perene nesta região (HANISCH et al., 2011) a fim de evitar que áreas cultivadas com essa espécie em regiões de altitude permaneçam sem utilização por um período de quase seis meses do ano.

No primeiro ano de avaliação a fitomassa total dos dois cultivares de *T. pratense* e da *Cichorium intybus* não diferiu entre si nas regiões Meio Oeste e Planalto Norte, sendo que os três materiais apresentaram produtividades acima de 7.000 kg ha⁻¹ de MS nos dois locais (Tabela 1) que, embora tenham sido menores que na região Oeste, foram promissoras para essas regiões, cujo principal cultivo de inverno é baseado nas aveias forrageiras, com produções médias em torno de 6.000 kg ha⁻¹ de MS (FLARESSO et al., 2010). No entanto, a distribuição estacional e o número de cortes foram diferentes, sendo que na região Meio Oeste houve mais cortes, com produções mais baixas por corte tanto para os trevos-vermelhos (Figura 1a e 1b) quanto para a chicória (Figura 2). Embora o clima seja semelhante nas duas regiões, esse resultado deve estar relacionado à diferença na época de estabelecimento dos dois experimentos, conforme descrito em material e métodos. No Planalto Norte tanto os trevos-vermelhos quanto a chicória alcançaram produtividades acima de 1.000 kg ha⁻¹ de MS em grande parte dos cortes realizados, enquanto no Meio Oeste foram comuns cortes com produtividades em torno de 500 kg ha⁻¹, em especial no segundo ciclo de avaliação (Figuras 1a e 1b).

No segundo ano de avaliação houve diferença entre as regiões Meio Oeste e Planalto Norte para todas as cultivares, sendo que no Meio Oeste, os dois cultivares de *T. pratense* produziram 57% menos que na região do Planalto Norte, enquanto a produção da chicória foi de 4.532 e 10.474 kg há⁻¹ ano⁻¹, respectivamente, para o Meio Oeste e Planalto Norte (Tabela 1). Sem dúvida essa redução tão acentuada na região Meio Oeste está relacionada à época diferenciada de implantação do experimento e caracteriza claramente a característica bianual dos trevos-vermelhos e indica essa mesma característica para a chicória no Meio Oeste. Por outro lado, a distribuição estacional da chicória na região do Planalto Norte no segundo ano indica excelente adaptação às condições da região, com obtenção de valores

acima de 1.500 kg ha⁻¹ nos corte nos meses de agosto/11 a janeiro/12 demonstrando alta persistência dessa espécie para essa região (Figura 2).

A espécie *Cichorium intybus* esteve entre os materiais mais produtivos nos quatro locais e nos dois anos de avaliação, à exceção do segundo ciclo em Chapecó (Tabela 1) onde foi afetada por uma geada. É uma espécie praticamente inexistente no Brasil, sendo que, com manejo de cortes, no primeiro ciclo de crescimento no Meio Oeste e no Oeste e nos dois ciclos na região do Planalto Norte sua produtividade foi próxima à observada por Wang e Cui (2010) que sob pastejo obtiveram produções em torno de 10 t ha⁻¹ de MS com a cv. Puna. Vale salientar a necessidade de verificar a persistência dos genótipos avaliados, especialmente chicória cv. Puna II quando submetida a regimes mais intensos de corte ou sob pastejo direto.

As produtividades observadas para todos os materiais no Planalto Sul foram as mais baixas do Estado nos dois anos de avaliação (Tabela 1). A chicória foi o material mais produtivo no primeiro ciclo e não diferiu dos cultivares de trevo-vermelho no segundo ciclo de avaliação, no entanto, a distribuição estacional dos dois materiais diferiu, com maior precocidade dos trevos-vermelhos que permitiram cortes a de agosto até dezembro (Figura 1a e 1b), enquanto a chicória na região do Planalto Serrano apresentou comportamento primaveril, estendendo sua produção durante todo o verão (Figura 2). De forma geral, as produções observadas para a região mais fria do Estado de Santa Catarina foram aquém do esperado para essas espécies que possuem relativa adaptação às condições climáticas de baixas temperaturas.

Trifolium alexandrinum foi o material com menor produtividade em todos os locais e nos dois anos, sendo que na região do Planalto Norte, não germinou adequadamente no segundo ano, não sendo avaliado neste período (Tabela 1). Caracterizou-se como espécie anual em todas as regiões. Seu ciclo foi mais precoce na região Oeste, com os primeiros cortes ocorrendo entre julho e agosto (Figura 3). Essa espécie permitiu a realização de quatro cortes apenas na região Oeste, sendo que nas demais regiões foi possível a realização de um a três cortes por ano, indicando ser um material com características muito específicas, não podendo ser recomendado como material com potencial para uso em Santa Catarina.

Conclusões

Dentre os materiais avaliados, os dois cultivares de trevo-vermelho (Quiniqueli e PG 626) e a chicória (*Cichorium intybus*) cv. Puna II apresentaram características produtivas que indicam potencial positivo para cultivo nas condições edafoclimáticas de Santa Catarina, com produtividades adequadas. A distribuição estacional da chicória se estende ao longo da primavera-verão, mantendo-se produtiva por mais de oito meses na região do Planalto Norte, onde perenizou. Nas demais regiões apresentou características de espécie bianual, semelhantes aos trevos-vermelhos.

A espécie *Trifolium alexandrinum* cv. Elite II, sob cortes, apresentou baixas produtividades e curto período produtivo, não sendo indicada para cultivo em todo o Estado.

Referências

- DE CONTO, L. **Caracterização morfológica e estrutural de trevo alexandrino submetido a diferentes intervalos e alturas de corte em consórcio com azevém anual**. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS.
- GARCIA, J. A. **INIA Calipso: nuevo cultivar de trébol alexandrino**. Colonia: INIA, 2000. 10 p. (Boletín de Divulgación, 70).
- HACKNEY, B.; DEAR, B.; CROCKER, G. **Berseem clover**. New South Wales: Department of Primary Industries, 2007.
- FLARESSO, J. A.; HANISCH, A. L.; VOGT, G. A. Avaliação de genótipos de aveia durante cinco anos na região do Planalto Norte Catarinense. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 30., 2010, São Carlos. **Resumos...** 2010. 1CD.
- HANISCH, A. L. et al. Comportamento produtivo de populações de capim-lanudo em Santa Catarina. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 24, n. 3, p. 64-68, 2011.
- LI, H.; ZHANG, G.; GUO, P. Study of introduction and culture of Puna Chicory (*Cichorium intybus* L.). **Bulletin of Soil and Water Conservation**, v. 26, p. 50-52, 2006.
- MONTARDO, D. P.; DALL'AGNOL, M; PAIM, N. R. Forage yield and persistence of red clover progenies in two environments. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 447-452, 2003.
- PAIM, N. R. Melhoramento genético de leguminosas forrageiras. In: PEIXOTO, A. M. et al. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 893-908. (Série atualização em Zootecnia, 10).
- SARTOR, L. R. et al. Cool season forage legumes in Southwestern of Parana. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 4, 2010.
- WANG, Q.; CUI, J. Forage chicory and its cultivars and productive performance-Varieties and productivity. **Pratacult. Science**, v. 27, p.150-156, 2010.
- ____; _____. Perspectives and utilization technologies of chicory (*Cichorium intybus* L.): a review. **African Journal of Biotechnology**, v.10, n.10, p.1966-1977, 2011.

Tabela 1 - Produção total de fitomassa seca (kg ha⁻¹ de MS) de pastagens hibernais em quatro regiões fisiogeográficas de Santa Catarina, em dois períodos de crescimento.

Tratamentos	Oeste	Meio Oeste	Planalto Sul	Planalto. Norte
	Junho/2010 a Abril/2011			
<i>T. pratense</i> cv. Quinqueli	9.810 Aa	7.071 Ab	2.484 ABc	7.328 Ab
<i>T. pratense</i> cv. PG626	9.603 Aa	7.349 Ab	1.957 Bc	7.273 Ab
<i>T. alexandrinun</i> cv. Elite II	1.832 Ca	772 Bab	293 Cb	1.495 Ba
<i>Cichorium intybus</i> cv. Puna II	7.368 Ba	7.125 Aa	3.337 Ab	7.832 Aa
C.V.%	9,32			
	Julho/2011 a Janeiro/2012			
<i>T. pratense</i> cv. Quinqueli	8.736 Aa	2.202 Bc	3.073 Ac	6.428 Bb
<i>T. pratense</i> cv. PG626	8.286 Aa	2.840 Bc	2.703 Ac	5.547 Bb
<i>T.alexandrinun</i> cv. Elite II	3.051 Ba	321 Cb	608 Bb	-
<i>Cichorium intybus</i> cv. Puna II	4.639 Bb	4.532 Ab	3.617 Ab	10.474 Aa
C.V. %	13,74			

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V.= coeficiente de variação.

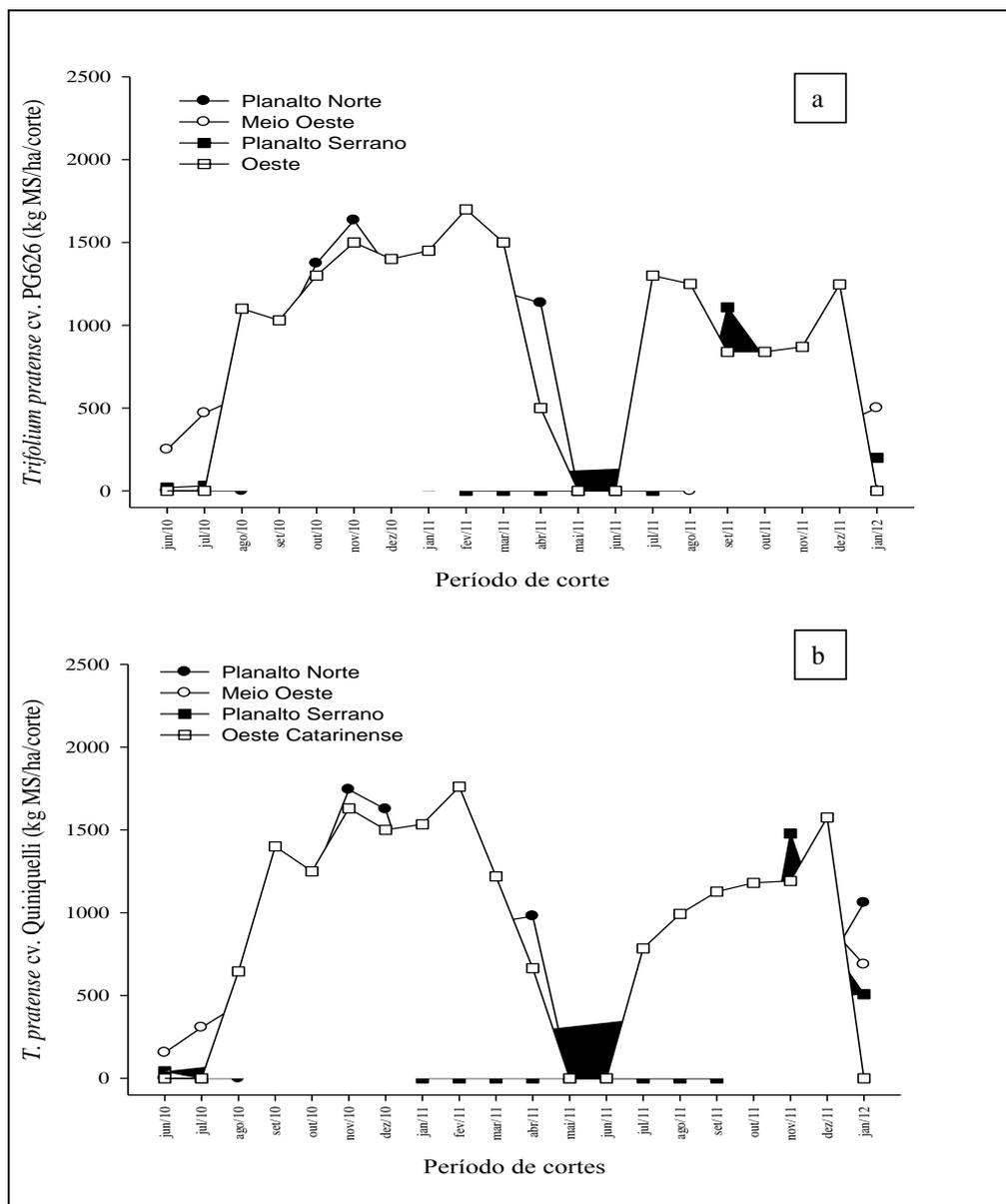


Figura 1 - Distribuição estacional da produção de dois cultivares de *Trifolium pratense*, cv. PG 626 (a) e cv. Quinquelli (b) em quatro regiões fisiográficas de Santa Catarina.

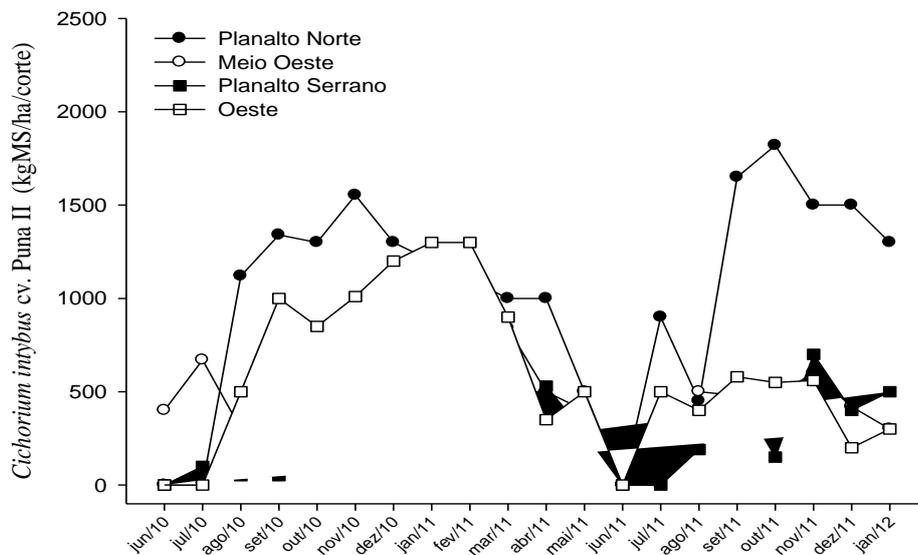


Figura 2 - Distribuição estacional da produção de *Cichorium intybus* (*chicória*) cv. Puna II em quatro regiões fisiográficas de Santa Catarina.

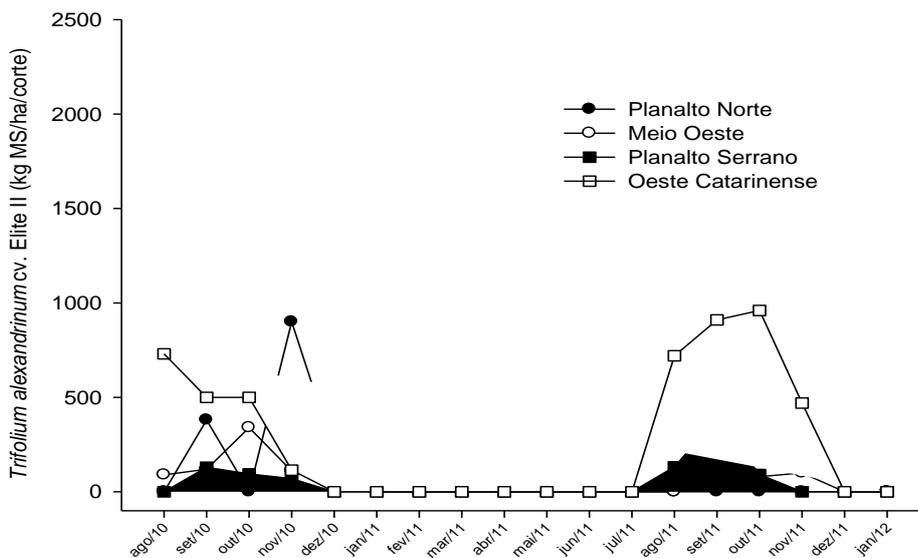


Figura 3 - Distribuição estacional da produção de *Trifolium alexandrinum* cv. Elite II em quatro regiões fisiográficas de Santa Catarina.