

# Aspectos fenológicos e produtividade de espécies de verão para cobertura de solo em Vacaria, RS

## Phenological aspects and productivity of summer species for soil coverage in Vacaria, RS

Ernane Ervino Pfuller<sup>1\*</sup>, Douglas Bueno Santos<sup>1</sup>, Rogério Ferreira Aires<sup>2</sup> y Maria Del Pilar Galeano Samaniego<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, Porto Alegre, RS, 90130-060, Brasil.

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias. San Lorenzo, Paraguay.

**\*Autor para correspondência:**  
ernane-pfuller@uergs.edu.br

**Conflitos de Interesse:**  
Os autores declaram não ter conflito de interesse

**Licença:**  
Creative Commons CC-BY

**Historial:**  
Recebido: 17/05/18;  
Aceito: 17/05/19

**Período de Publicação:**  
Janeiro-Junho de 2019

### RESUMO

Buscou-se avaliar o desempenho fenológico de plantas de cobertura de solo utilizadas no verão e a produção de fitomassa nas condições edafoclimáticas da região de Vacaria, RS. O experimento foi conduzido no campo experimental da Fepagro Nordeste, em Vacaria, RS, na safra agrícola 2014/2015, com delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e 15 tratamentos: 1) calopogônio; 2) Crotalaria breviflora; 3) Crotalaria juncea; 4) Crotalaria ochroleuca; 5) Crotalaria spectabilis; 6) feijão de porco; 7) feijão guandu; 8) feijão guandu (anão); 9) lab lab; 10) milheto; 11) mucuna anã; 12) mucuna cinza; 13) mucuna preta; 14) soja perene e 15) testemunha (solo em pousio). Foram avaliados parâmetros fenológicos: data de emergência e altura das plantas. Avaliação da produtividade: massa verde e massa seca. Análise estatística teste Tukey 5%. As espécies Crotalaria juncea, feijão de porco, lab lab, milheto foram as que tiveram rápido crescimento inicial. As espécies feijão guandu e o milheto apresentaram maior altura média. A espécie milheto foi a que produziu mais massa verde. A produção de massa seca foi maior na espécie feijão guandu. Considerando as produções de massa verde e seca destacam-se como as mais produtivas as espécies milheto, seguido pelo feijão guandu e a lab lab.

**Palavras-chave:** Plantas de cobertura, manejo do solo, fitomassa

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the phenological performance of ground cover plants used in the summer and the phytomass production in the soil and climatic conditions of the region of Vacaria, RS. The experiment was conducted in the experimental field of Fepagro Northeast in Vacaria, RS, in the season 2014/2015, with a completely randomized design with four replications and 15 treatments: 1) calopogônio; 2) Sunnhempbreviflora; 3) Sunnhempjuncea; 4) Sunnhempochroleuca; 5) Sunnhempspectabilis; 6) jack; 7) pigeon pea beans; 8) dwarf pigeon pea beans; 9) lab lab; 10) millet; 11) mucuna dwarf; 12) mucuna gray; 13) velvet bean; 14) soy perennial; 15) witness (soil). Phenological parameters: emergence date and plant height. Productivity evaluation: green mass and dry mass. Statistical analysis Tukey test 5%. The Sunnhempjuncea species, jack beans, lab lab, millet were those that had initial rapid growth. The pigeon pea beans species and millet had higher average height. The millet species was the one that produced the greenest mass. Dry matter production was higher in the pigeon pea species. Considering the productions of green and dry mass, the most productive are millet, followed by pigeon peas and lab lab.

**Key words:** Cover plants, soil management, phytomass

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas com o objetivo de aumentar a oferta de alimentos para a crescente população do país e gerar excedentes para exportação, a agricultura no Sul do Brasil passou por profundas mudanças, especialmente pela maciça mecanização, preparo intenso do solo, utilização de produtos químicos e expansão da fronteira agrícola, que associadas à monocultura e queima de resíduos, levaram a intensa erosão, rápido decréscimo do teor de matéria orgânica e consequente estagnação da produtividade.

Com a tendência de colapso para este modelo, práticas menos agressivas passaram a ser adotadas e o sistema de plantio direto foi apontado como uma técnica agrícola mais sustentável (Amado y Eltz, 2003). Este sistema, quando conduzido adequadamente, com emprego de plantas de cobertura adaptadas à região e em rotação com cultivos comerciais permite maior diversificação, menores riscos de ataques de pragas e doenças, melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, além de melhoria socioeconômica do produtor rural (Almeida, 2004).

Mais de 80% dos produtores de grãos do estado do Rio Grande do Sul adotam o sistema de semeadura direta (Farias & Ferreira, 2000; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2005), em que não há revolvimento do solo para preparo da área para a semeadura. Esse sistema, iniciado há cerca de 30 anos e ampliado de forma mais efetiva nos últimos 15 a 20 anos, fundamenta-se na produção de grande quantidade de massa vegetal para cobertura de solo, na prevenção da erosão hídrica, na conservação e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo e no aumento de sua capacidade de armazenamento de água.

A cobertura de solo é fator essencial para diminuição do selamento (encrostamento) da camada superficial do solo provocado pelo impacto das gotas da chuva, na diminuição da velocidade de escoamento da enxurrada e no aumento da infiltração de água. A velocidade com que as espécies vegetais cobrem o solo tem grande influência no processo erosivo, pois no período inicial de seu crescimento o solo encontra-se desprotegido e, portanto, mais suscetível à erosão (Amado, Almeida, Dall'agnol, & Matos, 1987; Dechen, Lombardi Neto & Castro, 1981).

Para sustentabilidade do sistema de semeadura direta é fundamental a sua associação a um sistema de rotação e de sucessão de culturas diversificado, que produza adequada quantidade de resíduos culturais na superfície do solo. O seu uso objetiva não apenas uma mudança de espécies, mas sim a escolha de uma seqüência apropriada e de práticas culturais que atendam às suas necessidades e características nos aspectos edafo-climáticos e de ocorrência de plantas daninhas, de pragas e de moléstias (Silva, Argenta, Sangoi, Strieder & Silva, 2006).

Considera-se que a condição ideal é aquela em que o solo tenha sempre uma espécie de planta se desenvolvendo, determinando alto fluxo de carbono e de energia no sistema solo-planta-atmosfera, para beneficiar as suas qualidades físicas, químicas e biológicas (Vezzani, 2002).

O sistema de plantio direto (SPD) preconiza a manutenção do solo coberto por resíduos vegetais de culturas anteriores, o revolvimento do solo somente no local da semeadura e a rotação de culturas. A eficácia deste sistema está relacionada com a qualidade e quantidade de resíduos vegetais produzidos, a percentagem de cobertura e a persistência destes resíduos na superfície do solo, principalmente no início do período chuvoso quando as culturas de verão ainda não cobriram todo o solo e este fica exposto às chuvas.

Os restos culturais deixados pelas culturas anuais nem sempre estão em quantidade e permanência suficientes para uma proteção do solo que garanta a máxima eficiência do sistema de plantio direto na palha.

Além disso, a manutenção destes resíduos sobre o solo e sua posterior decomposição é uma variável importante na ciclagem de nutrientes e o conhecimento da sua dinâmica é fundamental para a compreensão do processo, podendo resultar em maior eficiência na utilização dos nutrientes pelas culturas subsequentes.

Com a prática da adubação verde é possível recuperar a fertilidade do solo proporcionando aumento do teor de matéria orgânica, da capacidade de troca de cátions e da disponibilidade de macro e micronutrientes; formação e estabilização de agregados; melhoria da infiltração de água e aeração; diminuição diuturna da amplitude de variação térmica; controle dos nematóides e, no caso das leguminosas,

incorporação ao solo do nutriente nitrogênio (N), efetuada através da fixação biológica (Igue, 1984).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de plantas de cobertura de solo utilizadas no verão e a produção de fitomassa, nas condições edafoclimáticas da região de Vacaria, RS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado safra agrícola 2014/2015 no campo experimental localizado nas dependências da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro–Nordeste), localizada na BR 285, Km 116, localidade de Capão do Índio em Vacaria.

O clima da região, segundo o sistema de Köppen, é o Cfb, com chuvas bem distribuídas durante todo o ano, possuindo médias de temperatura do mês mais quente inferiores a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C. O relevo se apresenta suavemente ondulado, com altitudes entre 800 e 1000 metros. Na região há predomínio de Latossolo Bruno (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006) com mineralogia dominada por caulinita, óxidos de ferro e alumínio, com alto teor de matéria orgânica.

Os tratamentos foram constituídos pelas coberturas 1) calopogônio (*Calopogonium muconoides* L.), cultivar comum; 2) crotalária breviflora (*Crotalaria breviflora* L.), cultivar comum; 3) crotalária juncea, (*Crotalaria juncea* L.), cultivar IAC-KR1; 4) crotalária ochroleuca (*Crotalaria ochroleuca* L.), cultivar comum; 5) crotalária spectabilis (*Crotalaria spectabilis* L.), cultivar comum; 6) feijão de porco (*Canavalia ensiformis* L.), cultivar comum; 7) feijão guandu (*Cajanus cajan* L.), cultivar Fava-Larga; 8) feijão guandu (anão) (*Cajanus cajan* L.), cultivar IAPAR 43 – Aratã; 9) lab lab (*Lablab purpureum* L.), cultivar Rongai; 10) milheto (*Pennisetum glaucum* L.) cultivar: BRS-1501; 11) mucuna anã (*Stizolobium deeringianum*), cultivar comum; 12) mucuna cinza (*Stizolobium cinereum*), cultivar comum; 13) mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*), cultivar comum; 14) soja perene (*Glycine wightii* L.), cultivar comum; e a testemunha (solo em pouso).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 6 m de comprimento e 2 m de

largura tendo área de 12 m<sup>2</sup> e foram espaçadas uma das outras por uma distância de 1,5 m.

O preparo do solo foi realizado com passagem da grade aradora para eliminação das plantas daninhas e uma pequena descompactação superficial do solo, em seguida o nivelamento do terreno com uma grade niveladora.

A semeadura das plantas de cobertura foi realizada em 11/11/2014, com auxílio da semeadora de parcela, com espaçamento de 45 cm para todas as espécies, respeitando a densidade recomendada para cada espécie. A adubação de plantio foi feita diretamente na linha de 350 kg ha<sup>-1</sup> de adubo químico na formulação N–P–K (5–20–20), conforme indicação de adubação para as culturas e tipo de solo na região. Não houve aparecimento de pragas e doenças durante o desenvolvimento das culturas até o momento das avaliações.

As avaliações fenológicas quanto à emergência e altura das plantas foram feitas semanalmente com medição da altura de cinco plantas representativas da área útil de cada parcela, onde a altura foi determinada pela distância, em metros, do nível do solo até a inserção da folha bandeira (folha localizada no ápice da planta).

A amostragem para a massa verde se deu por meio da coleta de plantas quando a espécie atingiu a plena floração (75% das flores abertas), com corte da massa com auxílio de uma régua de amostragem medindo 1 m de comprimento posicionada em duas linhas tomadas ao acaso em cada parcela, e uma tesoura de poda, com corte rente ao solo.

Após a pesagem da massa verde, as amostras de cada tratamento foram colocadas em estufa com temperatura forçada entre 60 – 70°C, até atingirem peso constante para determinação da massa seca, expressando-se os dados em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, pelo programa estatístico WinStat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies avaliadas como cobertura do solo de verão na região de Vacaria/RS na sua grande maioria tiveram bom crescimento e desenvolvimento no ambiente em que foram

submetidas. O fato relevante quanto a sua adaptação neste ambiente foi a ocorrência de geada no início do inverno causando a morte das espécies calopogônio e soja perene antes do pleno florescimento.

Sabe-se que a planta recicladora deve ser perfeitamente adaptada às condições climáticas da região onde é cultivada. A adaptação pressupõe o estabelecimento, crescimento e o desenvolvimento no ritmo normal da espécie (Barni et al., 2003). Assim sendo, as espécies de calopogônio e soja perene não se mostraram muito adaptadas para as condições edafoclimáticas da região.

Em relação ao tempo de emergência, verificou-se que as espécies *C. juncea*, feijão de porco, lab lab, milheto foram as mais precoces com emergência em 8 dias após a semeadura, seguidas pela *C. spectabilis*, feijão guandu (anão) com 9 dias; feijão guandu, mucuna anã, mucuna cinza, mucuna preta 13 dias (Tabela 1).

Segundo Portes, Costa de Carvalho, Pereira de Oliveira & Kluthcouski (2000), em decorrência de ligeiro atraso na emergência, as plantas de cobertura ficam sombreadas e apresentam crescimento inicial mais lento, característica que as tornam muito exigentes por luz. Isso pode ser observado nas espécies calopogônio, *C. breviflora*, soja perene que tiveram emergência mais tardia em média 19 dias, tendo seu desenvolvimento prejudicado.

Uma espécie recicladora deve apresentar condições de estabelecimento e de crescimento, na área de cultivo, com tal ajustamento às condições edafoclimáticas que a cobertura do solo seja alcançada ao menor espaço de tempo possível. A permanência do solo descoberto é propícia à erosão, pelo efeito desagregante da gota da chuva e pelo arraste provocado pela enxurrada (Barni et al., 2003).

**Tabela 1.** Emergência de diferentes espécies de cobertura do solo de verão em Vacaria, RS, safra 2014/2015.

Cobertura Verde	Tempo de Emergência (DAS*)
Calopogônio	17
<i>Crotalaria breviflora</i>	19
<i>Crotalaria juncea</i>	8
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	17
<i>Crotalaria spectabilis</i>	9
Feijão de porco	8
Feijão guandu	13
Feijão guandu (anão)	9
Lab lab	8
Milheto	8
Mucuna anã	13
Mucuna cinza	13
Mucuna preta	13
Soja perene	23
Testemunha (Solo em pousio)	NA

Semeadura = 11/11/2014

\*DAS = dias após a semeadura.

NA = não avaliada

As espécies feijão de porco, feijão guandu (anão) e milheto apresentaram ciclo curto até o florescimento sendo de 90 dias após a semeadura alcançando a altura média de 0,75; 1,20 e 2,10 m, respectivamente (Tabela 2).

Valores semelhantes aos descritos por Wutke (1993) para a espécie feijão de porco, descrita como uma planta anual, ereta, herbácea, com altura de

dossel ao redor de 0,8 a 1,0 m e pleno florescimento entre 90 a 100 dias.

Calegari (1995), também descreve a espécie guandu (anão) tendo ciclo curto, as plantas são anuais, de crescimento arbustivo ereto, com 1,0 a 1,2 m de altura e pleno florescimento entre 90 a 120 dias. Pirai (2013), também descreve o milheto como uma planta de rápido crescimento inicial, florescimento entre 60 e 80 dias e altura entre 1,5 e 2,5 m.

**Tabela 2.** Altura média de diferentes espécies de cobertura do solo de verão em Vacaria, RS, safra 2014/2015.

Cobertura verde	Alturas das plantas (m)*						
	30 (DAS)	60 (DAS)	90 (DAS)	120 (DAS)	150 (DAS)	180 (DAS)	210 (DAS)
Calopogônio	0,03	0,20	0,27	0,30	0,30	0,35	0,35
<i>Crotalaria breviflora</i>	0,08	0,20	0,30	0,35	0,40	0,40*	NA
<i>Crotalaria juncea</i>	0,17	1,10	1,40	1,55	1,90*	NA	NA
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	0,12	0,40	0,60	0,77	0,95	1,00	1,20*
<i>Crotalaria spectabilis</i>	0,07	0,47	0,60	1,00*	NA	NA	NA
Feijão de porco	0,21	0,50	0,75*	-NA	NA	NA	NA
Feijão guandu	0,30	1,30	1,50	1,80	2,00	2,10	2,20*
Feijão guandu (anão)	0,26	1,00	1,20*	NA	NA	NA	NA
Lab lab	0,23	0,70	0,80	0,90	1,00	1,00*	-
Milheto	0,41	1,80	2,10*	NA	NA	NA	NA
Mucuna anã	0,26	0,50	0,60	0,60*	NA	NA	NA
Mucuna cinza	0,25	0,55	0,60	0,65	0,80	0,80*	NA
Mucuna preta	0,24	0,40	0,60	0,60	0,80	1,00*	NA
Soja perene	0,09	0,20	0,30	0,43	0,50	0,65	0,70
Testemunha (Solo em pousio)	0,10	0,25	0,30	0,36	0,40	0,45	0,45*

Semeadura = 11/11/2014.

\*Coleta para determinação de massa verde e seca

DAS = Dias após a sementeira.

NA = não avaliada

As espécies *C. spectabilis* e mucuna anã atingiram o florescimento aos 120 dias, com altura média de 1,0 e 0,60 m respectivamente.

Características semelhantes descritas por Wutke (1993) para a *C. spectabilis* sendo uma planta anual, de crescimento ereto e determinado, podendo atingir altura de 1,0 a 1,5 m e pleno florescimento entre 100 a 120 dias, mas, inferiores para a mucuna anã descrita com altura máxima ao redor de 0,5 m e pleno florescimento entre 80 a 90 dias.

A *Crotalaria juncea* atingiu o pleno florescimento aos 150 dias e com altura média de 1,90 m, altura inferior em comparação á descrita por Fahl, Camargo, Pizzinatto, Betti, Melo, De Maria & Furlani(1998), podendo atingir de 3,0 a 3,5 m de

altura, com pleno florescimento entre 120 a 140 dias para sementeiras em épocas mais favoráveis.

A *C. breviflora*, Lab lab, mucuna cinza e mucuna preta atingiram o pleno florescimento em 180 DAS, e alturas médias de 0,40; 1,0; 0,80 e 1,0 m, respectivamente. Os resultados encontrados sobre a espécie *C. breviflora* foi abaixo do relatado por Carlos, Costa, A.J. & Costa, J.A. da (2006), com ciclo de florescimento entre 90-100 dias e a altura de 0,80 a 1,0 m.

Para espécie Lab lab os resultados são semelhantes aos descritos por Wutke, (1993), pleno florescimento entre 150 a 180 dias e podendo atingir altura de 0,5 a 1,0 m.

Os resultados obtidos da mucuna cinza estão abaixo dos relatados por Calegari (1992); Wutke (1993)

com pleno florescimento em 120 a 150 dias, podendo atingir altura de 1,0 a 1,5 m.

Já a mucuna preta os resultados assemelham os encontrados por Wutke, (1993), com pleno florescimento de 150 a 180 dias e podendo atingir altura de 0,5 a 1,0 m.

As espécies com ciclo mais tardio foram: *C. ochroleuca*, feijão guandu e o solo em pousio como testemunha, com 210 DAS e altura média de 1,20; 2,20 e 0,45 m respectivamente. Entre as espécies mais tardias destacam-se o calopogônio e a soja perene que tiveram seu ciclo interrompido com a ocorrência de geada antes do pleno florescimento ocorrendo perda total dos materiais.

Com relação ao rendimento da massa verde, por apresentarem crescimento inicial mais lento, a presença e competição por nutrientes pelas plantas invasoras o desenvolvimento de algumas espécies foram afetadas, podendo ter influenciado nos resultados obtidos, como no da espécie *C. breviflora* que foi (569,2 Kg ha<sup>-1</sup>), sendo abaixo da testemunha (solo em pousio) que foi de (836,5 Kg ha<sup>-1</sup>) e esta não diferindo estatisticamente das espécies mucuna preta, *C. ochroleuca*, feijão de porco, mucuna anã, *C. spectabilis*, *C. juncea*, feijão

guandu (anão), conforme pode ser observado na Tabela 3.

A produtividade de massa verde de todas as espécies estudadas ficou muito abaixo dos limites proposto por Calegari (1995). Na sua pesquisa, os valores para as mucunas é de 10 a 40 t ha<sup>-1</sup>, para as crotalárias de 15 a 60 t ha<sup>-1</sup> e para o feijão guandu (anão) é de 10 a 26 t ha<sup>-1</sup>. A menor produtividade pode ser explicada devido às condições edafoclimáticas da região de Vacaria, RS-Brasil, com temperaturas mais baixas, e a época de semeadura realizada no início do mês de novembro que pode ser considerada tardia em função do ciclo da cultura e a menor janela de cultivo por ser uma região mais fria em relação outras no Estado.

A produtividade de biomassa verde do milho foi de (5327 Kg ha<sup>-1</sup>) não diferiu estatisticamente com as espécies Lab lab e o feijão guandu. O milho foi a espécie que teve destaque entre as espécies em relação a produtividade de massa verde, porém este valor é inferior aos descritos por Calegari (1995) que para a espécie do milho é de 15 a 40 t ha<sup>-1</sup>. As espécies calopogônio e soja perene não foram avaliadas devido a morte das plantas pela ocorrência de geada.

**Tabela 3.** Rendimento de Massa verde (Kg ha<sup>-1</sup>), de diferentes espécies de cobertura do solo de verão em Vacaria, RS, safra 2014/2015.

Cobertura Verde	Massa Verde (kg ha <sup>-1</sup> )					
Milheto	5327	a*				
Lab lab	4430	a	b			
Feijão guandu	3925	a	b	c		
Mucuna cinza	2882		b	c	d	
Mucuna preta	2560				d	e
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	2536				d	e
Feijão de porco	1889				d	e f
Mucuna anã	1821				d	e f
<i>Crotalaria spectabilis</i>	1670				d	e f
<i>Crotalaria juncea</i>	1564				d	e f
Feijão guandu (anão)	1144				d	e f
Testemunha (Solo em pousio)	836,5					e f
<i>Crotalaria breviflora</i>	569,2					f
Calopogônio	NA					
Soja perene	NA					

\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.  
NA= não avaliada por perda da amostra

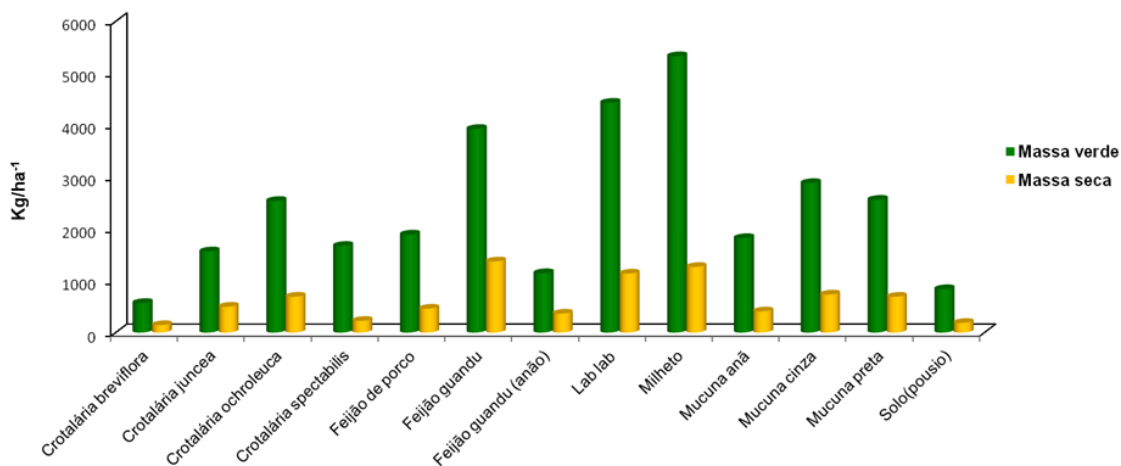
A espécie feijão guandu foi a que mais produziu massa seca, sendo de (1370 Kg ha<sup>-1</sup>), seguido pelo milho e a Lab lab despontando com as melhores produções de massa seca por hectare, não diferindo estatisticamente (Tabela 4).

A menor produção foi da espécie *Crotalaria breviflora* com (143 Kg ha<sup>-1</sup>), abaixo da testemunha (solo em pousio) que foi de (185,3 Kg ha<sup>-1</sup>), não diferindo estatisticamente das espécies mucuna preta, *Crotalaria juncea*, feijão de porco, mucuna anã, feijão guandu (anão), *Crotalaria spectabilis*.

**Tabela 4.** Rendimento de Massa Seca (Kg/ha<sup>-1</sup>), de diferentes espécies de cobertura do solo de verão em Vacaria, RS, safra 2014/2015.

Cobertura Verde	Massa Seca (kg ha <sup>-1</sup> )					
Feijão guandu	1370	a*				
Milheto	1264	a				
Lab lab	1136	a	b			
Mucuna cinza	732,2		b	c		
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	690,5		b	c	d	
Mucuna preta	689		b	c	d	e
<i>Crotalaria juncea</i>	497			c	d	e f
Feijão de porco	460			c	d	e f
Mucuna anã	407			c	d	e f
Feijão guandu (anão)	364,5			c	d	e f
<i>Crotalaria spectabilis</i>	224,5				d	e f
Testemunha (Solo em pousio)	185,3					e f
<i>Crotalaria breviflora</i>	143					f
Calopogônio	NA					
Soja perene	NA					

\*Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. NA= não avaliada por perda da amostra

**Figura 1.** Comparação da massa verde e da massa seca de diferentes espécies de cobertura do solo de verão em Vacaria, RS, safra 2014/2015.

Em comparação as produções de massa verde e seca destacam-se como as mais produtivas as espécies milho, seguido pelo feijão guandu e a Lab lab, as menos produtivas foram as espécies *C. breviflora* seguido pela testemunha solo em pousio e o feijão guandu anão (Figura 1).

## CONCLUSÕES

Para a região de Vacaria, RS fica limitado o uso das espécies calopogônio e a soja perene, pois apresentaram ciclo longo e com a ocorrência de geada na região ocasionou a morte das plantas.

As espécies *C. juncea*, feijão de porco, Lab lab e milho foram as mais precoces e as espécies *C. breviflora* e soja perene as mais lentas.

As espécies feijão guandu e o milho apresentaram maior altura média respectivamente e as espécies *C. breviflora* e o (solo em pousio) as alturas mais baixas. O milho apresentou maior produção de matéria verde e a *C. breviflora* teve o menor rendimento.

Em comparação as produções de massa verde e seca destacam-se como as mais produtivas as espécies milho, seguido pelo feijão guandu e a Lab lab. E como sendo as menos produtivas as espécies

*C. breviflora* seguido pela testemunha solo em pousio e o feijão guandu (anão).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida K., de. (2004). *Comportamento de cultivares de couve-flor sob sistema de plantio direto e convencional em fase de conversão ao sistema orgânico*. 56f. e (Mestrado em) –Curso de Pós-Graduação em. Universidade Federal de Lavras, Lavras

Amado, T. J. C, Almeida, Dall'agnol, I. & Matos, A.T. (1987). Determinações da cobertura de solo por adubos verdes. Florianópolis : EMPASC, 6p.

Amado, T. J. C. & Eltz, F. L. F. (2003). Plantio direto na palha – rumo a sustentabilidade agrícola nos trópicos. *Ciência e Ambiente. Revista Ciencia e Ambiente*, 27, 49-66

Barni, N. A, Oliveira Freitas, J.M. de, Zanotelli, V., Sechin, J., Câmara Bueno, A., Silveira Ribeiro, S. De. Hilebrand, G. et al. (2003). *Plantas recicladoras de nutrientes e de proteção do solo, para uso em sistemas equilibrados de produção agrícola*. Boletim Fepagro, 12. Porto Alegre: Fepagro, 84p.

Calegari, A. (1995). *Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná*. IAPAR, Circular, 80. Londrina: Iapar, 118p.

Carlos, D. J. A., Costa, A. J. & Costa, J. A. da. (2006). *Adubação verde: do conceito à prática*. Série Produtor Rural, nº 30. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 32 p.

Dechen, S. C. F., Lombardi Neto, F. & Castro, O. M. (1981). Gramíneas e leguminosas e seus restos culturais no controle de erosão em Latossolo Roxo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo. Campinas*, 5(1), p.133-137.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1998). *Vantagens do plantio direto são*

*apresentadas na Expointer 2004* : EMBRAPA. Capturado em 02 ago. 2005. Disponível na Internet: <http://www.cnpt.embrapa.br/noticias/not0489.htm>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (2006). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-SPI CNPS306p.

Fahl, J.I., Camargo, M. B. P., Pizzinatto, M. A., Betti, J. A., Melo, A.M.T. De, De Maria, I. C., Furlani, A. M. C., Eds. (1998). *Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. Boletim 200*, Campinas, Instituto Agrônômico, 6.ed. rev. atual.. 396p.

Farias, A.D. & Ferreira, T.N. (2000). Sistema de plantio direto no Rio Grande do Sul. *Informativo da Emater/RS. Porto Alegre.*, 18(7)

Igue, K. (1984). Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos na propriedade do solo. En *Adubação verde no Brasil*. Campinas: Fundação Cargill, p. 232-267.

Portes, T. A., Costa de Carvalho, S.I., Pereira de Oliveira, I. & Kluthcouski, J. (2000). Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35(7), p. 1349-1358.

Silva, P. R. F. da, Argenta, G., Sangoi, L., Strieder, M. L., & Silva, A.A. da. (2006). Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta. *Ciência Rural*, 36(3), 1011-1020. <https://dx.doi.org/10.1590/S010384782006000300049>

Vezzani, F.M. (2002). *Qualidade no sistema solo na produção agrícola. 107f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo*: Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.