



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPECUÁRIA**

THYAGO AUGUSTO MEDEIROS LIRA

PRODUÇÃO DE FITOMASSA E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM LEGUMINOSAS

Lagoa Seca - PB
2012

THYAGO AUGUSTO MEDEIROS LIRA

PRODUÇÃO DE FITOMASSA E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM LEGUMINOSAS

Trabalho de conclusão de Curso (TCC),
apresentado ao Departamento de Agroecologia
e Agropecuária da Universidade Estadual da
Paraíba, como um dos requisitos para obtenção
do grau em Bacharel em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Silva Soares

Lagoa Seca – PB
2012

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Joaquim Vitoriano Pereira - CCAA – UEPB

L768p Lira, Thyago Augusto Medeiros.

Produção de fitomassa e acúmulos de nutrientes em leguminosas. Lagoa Seca – PB / Thyago Augusto Medeiros Lira. – 2012.

14f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) – Universidade Estadual da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2012.

“Orientação: Prof. Dr. Cláudio Silva Soares. Departamento de Agroecologia e Agropecuária”.

1. Adubação verde. 2. Macronutrientes. 3. Cobertura do solo. 4. Leguminosa. I – Título.

21.ed. CDD 631.874

THYAGO AUGUSTO MEDEIROS LIRA

PRODUÇÃO DE FITOMASSA E ACÚMULO DE NUTRIENTES EM
LEGUMINOSAS



Prof. Dr. CLAUDIO SILVA SOARES (ORIENTADOR)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Departamento de Agroecologia e Agropecuária



Prof. Dr. LEANDRO OLIVEIRA DE ANDRADE (EXAMINADOR)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Departamento de Agroecologia e Agropecuária



Prof. Me. ALEXANDRE COSTA LEÃO (EXAMINADOR)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Departamento de Agroecologia e Agropecuária

APROVADO EM : 04 de JULHO de 2012

Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes em leguminosas

Lira,Thyago Augusto Medeiros¹; Soares,Cláudio Silva²
thyagolira@hotmail.com; claudio@uepb.edu.br

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido no Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, no município de Lagoa Seca-PB, durante o período de Setembro a Dezembro de 2011, tendo como objetivo avaliar a produção de fitomassa e o acúmulo de nutrientes (NPK) na parte aérea das leguminosas Crotalária (*Crotalaria juncea*), Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), Mucuna preta (*Stylobium aterrimum*), Lab-lab (*Dolichos lab-lab*) e do Bredo vermelho (*Amaranthus* sp.) como testemunha, sendo respectivamente representadas por T1, T2, T3, T4 e T5. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, sendo representados por cinco tratamentos e quatro repetições. Na época de floração das leguminosas foi realizado o roço das mesmas, sendo sua parte aérea deixada sobre a superfície do solo. Neste momento foram coletadas 4 amostras de cada leguminosa com o auxílio de uma estrutura de madeira quadrática (0,25 m²). Para cada tratamento foram determinadas a fitomassa verde e seca e suas quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio. Constatou-se que as maiores produções de fitomassa seca da parte aérea foram apresentadas pelo bredo vermelho e pela crotalária. A mucuna e a crotalária mostraram-se como melhor opção para a fixação de nitrogênio no solo, enquanto o bredo vermelho (testemunha) apresentou os maiores teores de fósforo e potássio.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação verde. Macronutrientes. Cobertura do solo.

1 INTRODUÇÃO

A técnica da adubação verde é uma prática agrícola milenar, cujo objetivo consiste em introduzir em um sistema de produção, a espécie apropriada para depositar sobre o solo ou incorporar sua massa vegetal, melhorando a capacidade produtiva do solo.

Entre as práticas que visam à sustentabilidade do solo agrícola, empregam-se plantas de cobertura, incorporados ou não ao solo, em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas (ALCÂNTARA et al., 2000), com o objetivo de diminuir a erosão e recuperar características físicas, químicas e biológicas do solo (NASCIMENTO et al., 2005). Os efeitos sobre as propriedades do solo variam com a espécie utilizada, manejo da biomassa, época de plantio e corte, tempo de permanência dos resíduos no solo, condições locais e interação entre esses fatores (ALCÂNTARA et al., 2000).

Dessa forma vale salientar que a definição de espécies com elevada produtividade de fitomassa para cobertura do solo é um dos fatores de sucesso do sistema de adubação verde, pois contribui para a melhoria da fertilidade, aumenta a infiltração e disponibilidade de água para as plantas, minimizando os impactos ambientais.

As leguminosas têm sido preferidas para a adubação verde por apresentarem suas raízes ramificadas e profundas com a presença de nódulos, e pelo fato da família ser numerosa, possibilita uma grande diversidade na adaptabilidade edafoclimática.

Na introdução de plantas leguminosas como adubação verde, há uma penetração de bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, que se associam simbioticamente. As

bactérias vão até as células corticais da raiz provocando a formação de nódulos que são facilmente destacáveis sob leve pressão.

Segundo Eiras & Coelho (2010) as leguminosas mais utilizadas como adubo verde, em regiões tropicais são a crotalária (*Crotalaria juncea*), o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e a mucuna (*Stylobium aterrimum*).

Além da adubação verde, essas leguminosas também são utilizadas para o plantio direto, pois em diversas regiões do Brasil esta prática vem sendo bastante difundida. No entanto, é pouco o conhecimento sobre plantas de cobertura que possam produzir quantidades de matéria seca suficiente para o sistema, e, conseqüentemente, manter ou elevar a fertilidade do solo e a produtividade das culturas. Neste sentido, há necessidade de se conhecer o modo correto de aplicação desse sistema, em relação ao cultivo de gramíneas e leguminosas como plantas de cobertura do solo (OLIVEIRA et al., 2002).

Para isso, na obtenção da melhor leguminosa a ser utilizada em determinada região ou solo, deve-se levar em consideração os fatores edafoclimáticos de onde se pretende introduzir esse tipo de sistema de produção, pois cada leguminosa pode apresentar diferentes comportamentos em cada tipo de agrossistema. Daí a importância de experimentar várias espécies e/ou cultivares de leguminosas em sua propriedade para selecionar aquela de melhor adaptação e rendimento nas suas condições locais.

Alguns trabalhos têm evidenciado que a introdução de leguminosas pode resultar em acréscimos de nutrientes ao solo, via fixação biológica (SILVA et al., 2008).

Paulino et al. (2009), estudando a fixação biológica e a transferência de nitrogênio por leguminosas em um pomar orgânico de mangueira e gravioleira, pelo método da abundância natural de nitrogênio, verificaram que algumas leguminosas (glicíndia e a crotalária), apresentam maior capacidade entre si de fixação e transferência desse nutriente. Já Nunes et al.,(2011), avaliando efeitos de adubos verdes no rendimento da cultura do trigo em plantio direto, constatou que a maiores produtividades na cultura do trigo são obtidas quando cultivado após a adubação verde com as leguminosas crotalária e ervilhaca peluda.

Tendo em vista a importância dos assuntos expostos objetivou-se avaliar a eficiência da fitomassa verde e seca e o acúmulo de macronutrientes (NPK) da parte aérea de leguminosas e vegetação espontâneas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O trabalho foi conduzido na área experimental do Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, no município de Lagoa Seca-PB, o qual está localizado na Mesorregião do Agreste Paraibano. O local do experimento apresenta uma altitude aproximada de 664 metros, sob as coordenadas geográficas de latitude -07° 09' 22,42790" e longitude -35° 52' 09,64783". Segundo dados da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA-PB), situada no Sitio Imbaúba, Rodovia PB, Município de Lagoa Seca (07° 10' 15" S, 35° 51' 13" W. Gr., altitude de 634 m) na Mesorregião do Agreste Paraibano, Microrregião de Campina Grande, as precipitações pluviais e variações de temperaturas ocorridas durante a condução do experimento encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios mensais de temperatura do ar máxima (T_{máx}), mínima (T_{mín}) e média geral (T_{méd}), totais de precipitação pluvial (Prec), evapotranspiração de referência (ETo) e umidade relativa do ar (UR) obtidas durante a fase experimental.

MÊS/ANO	T _{máx} (°C)	T _{mín} (°C)	T _{méd} (°C)	Prec (mm)	ETo (mm)	UR (%)
SET/2011	26,1	17,6	20,8	6,4	114,4	84,0
OUT/2011	28,5	19,0	22,4	10,5	128,7	81,7
NOV/2011	28,4	19,6	22,7	29,6	129,9	81,4
DEZ/2011	29,9	19,7	23,3	14,8	144,5	78,8
MÉDIA GERAL	28,22	18,97	22,3	-----	-----	81,47
TOTAL	-----	-----	-----	61,3	17,5	-----

2.2 Características químicas do solo

A área experimental utilizada, anteriormente era cultivada com culturas olerícolas e encontrava-se em pousio há um ano. Suas propriedades químicas, avaliadas antes do plantio das leguminosas, são dispostas na Tabela 2.

Tabela 2. Características químicas do solo no local do experimento. Lagoa Seca – PB, 2012

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO	VALORES	CARACTERÍSTICAS
Cálcio (meq/100g de solo)	4,67	Muito alto
Magnésio (meq/100g de solo)	3,65	Muito alto
Sódio (meq/100g de solo)	0,53	Muito alto
Potássio (meq/100g de solo)	0,55	Muito alto
Soma de Bases (meq/100g de solo)	9,40	Muito alto
Hidrogênio (meq/100g de solo)	0,76	-
Alumínio (meq/100g de solo)	0,00	-
Total de Bases (meq/100g de solo)	10,16	-
Carbonato de Cálcio Qualitativo	Ausência	-
Carbono Orgânico (%)	1,11	Médio
Matéria Orgânica (%)	1,91	Baixo
Nitrogênio (%)	0,11	Baixo
Fósforo Assimilável (mg/100g)	5,46	Muito alto
pH em água (1:2,5)	6,68	Ac. Fraca
Condutividade Elétrica - mmhos/cm (Suspensão Solo-Água)	0,23	-

Análises feitas no Laboratório de irrigação e salinidade da Universidade Federal de Campina Grande (Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – Campina Grande – PB).

2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Na implantação das leguminosas, realizou-se o preparo do solo através da enxada rotativa com duas passadas no terreno. Não foram utilizadas adubações de fundação nem de cobertura, pois desejava-se obter a máxima eficiência das leguminosas.

O plantio foi realizado em setembro de 2011, colocando-se três sementes por cova, com posterior desbaste aos oito dias após emergência, deixando-se uma planta por cova. Utilizaram-se

as cultivares Crotalária (*Crotalaria juncea*), Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), Mucuna preta (*Stylobium aterrimum*), Lab-lab (*Dolichos lab-lab*) e a vegetação espontânea de maior incidência no local do experimento, cerca de 90% em relação as demais ervas espontâneas, representado pelo Bredo vermelho (*Amaranthus* sp.) como testemunha. Adotou-se o monocultivo para cada espécie com parcelas de 10,0 x 4,0 m e espaçamento de 0,50 m entre linhas e 0,30 m entre plantas.

Durante o ciclo das culturas estudadas foram realizadas duas capinas manuais até os 60 dias, para evitar o acúmulo de plantas invasoras, evitando a competição por água e nutrientes. A irrigação foi efetuada sempre quando necessária durante todo ciclo da cultura através do método de aspersão convencional.

Na época de floração das leguminosas (90 dias após plantio) foi realizado o roço das mesmas, sendo sua parte aérea deixada sobre a superfície do solo. Neste momento foram coletadas 4 amostras de cada leguminosa com o auxílio de uma estrutura quadrática de madeira, a qual possuía área de 0,25 m².

A partir destas amostras foi determinada a fitomassa verde dessas leguminosas e da parcela testemunha.

A fitomassa seca dos tratamentos amostrados, foi determinada em balança de precisão (0,001g) após o material ser totalmente seco, até o peso constante, em estufa de circulação de ar a 60 °C. As amostras foram passadas em moinho willey para determinar os teores de nitrogênio, fósforo e Potássio, conforme metodologia do laboratório de química e fertilidade do solo da Universidade Federal da Paraíba (Centro de Ciências Agrárias, Campus III – Areia - PB).

2.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, sendo representados por cinco tratamentos: T1= Crotalaria, T2= Feijão-de-porco, T3= Mucuna Preta, T4= Lab-lab, T5= Testemunha (Bredo-vermelho) e quatro repetições.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com auxílio do software SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2000). Os dados foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas através do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

2.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo a análise de variância (Tabela 3), foram encontrados efeitos significativos dos tratamentos, na produção de fitomassa seca (kg ha⁻¹), quantidade de nitrogênio (g kg⁻¹ e kg ha⁻¹), quantidade de fósforo (g kg⁻¹ e kg ha⁻¹) e quantidade de potássio (g kg⁻¹ e kg ha⁻¹).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para fitomassa verde (FV), fitomassa seca (FS), acúmulo de nitrogênio (AN), acúmulo de fósforo (AP), acúmulo de potássio (AK), quantidade de nitrogênio (QN), quantidade de fósforo (QP) e quantidade de potássio (QK). Lagoa Seca – PB.

FV	GL	QM							
		FV ^{ns}	FS ^{**}	AN ^{**}	AP ^{**}	AK ^{**}	QN ^{**}	QP ^{**}	QK ^{**}
TRAT	4	67877016,74	9074953,99	37,86	8,17	465,13	2875,76	314,28	25578,80
BLOCO	3	18581394,03	1261927,82	0,01	0,01	0,006	260,93	29,50	1564,08

Avaliando-se a Figura 1 observa-se que, o breo vermelho (6.616,60 kg ha⁻¹) e a crotalária (6.256,90 kg ha⁻¹) apresentaram os melhores resultados para produção de fitomassa seca. O resultado encontrado para a crotalária em relação as leguminosas estudadas, corroboram com aqueles encontrados por Duarte Junior & Coelho (2008), pois os mesmos também constataram que a crotalária apresentou maior produção de fitomassa seca que as demais leguminosas (feijão-de-porco e mucuna preta). Por outro lado, em trabalho realizado por Andrade Neto et al. (2010) com as mesmas leguminosas, o lab-lab apresentou a maior produção de fitomassa seca. Porém deve-se levar em consideração a condição edafoclimática de cada região, e a vegetação espontânea presente no local do trabalho, pois possivelmente a capacidade produtiva de fitomassa pode ser influenciada por esses fatores. Segundo Ferraz & Freitas, 2008; Wutke & Arévalo, 2006, algumas leguminosas tem crescimento inicial lento, além de apresentar floração precoce em algumas regiões, podendo paralisar o crescimento.

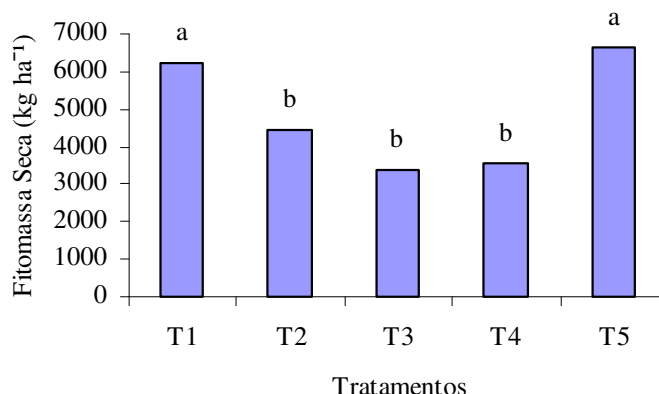


Figura 1. Fitomassa seca da parte aérea das espécies estudadas. Lagoa Seca – PB, 2012.

Com relação ao acúmulo de nitrogênio (Figura 2), verifica-se que a mucuna preta apresentou a maior acumulo desse elemento (21,2975 g kg⁻¹), a qual se destacou das demais espécies. Tal efeito deve-se ao grande potencial da mucuna preta em fixar biologicamente o nitrogênio atmosférico (PERIN et al. 2004). Esses resultados diferem daqueles encontrados por Duarte Júnior & Coelho (2008), pois esses autores verificaram as maiores acúmulos de nitrogênio no feijão-de-porco (23,3 g kg⁻¹). Além disso, os mesmos autores também encontraram maiores acúmulos desse elemento na mucuna (22,40 g kg⁻¹), quando comparado ao valor obtido na mucuna cultivada neste experimento (21,2975 g kg⁻¹).

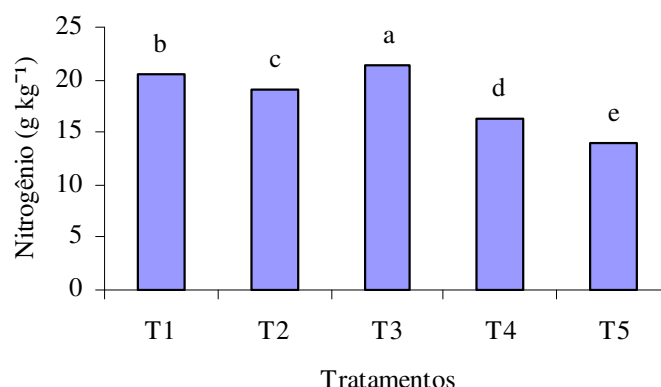


Figura 2. Acúmulo de nitrogênio na parte aérea das espécies utilizadas na adubação verde. Lagoa Seca – PB, 2012.

Observando-se o acúmulo de fósforo na parte aérea das espécies usadas para adubação (Figura 3), verifica-se que o lab-lab apresentou a maior média de acúmulo de nitrogênio (5,11 g kg⁻¹). O segundo maior acúmulo desse elemento foi encontrado no brejo vermelho (4,54 g kg⁻¹). Esses resultados diferem daqueles encontrados por Perin et al. (2004), tendo em vista que os autores não encontraram diferenças nos teores de fósforo das leguminosas e da vegetação espontânea em estudo.

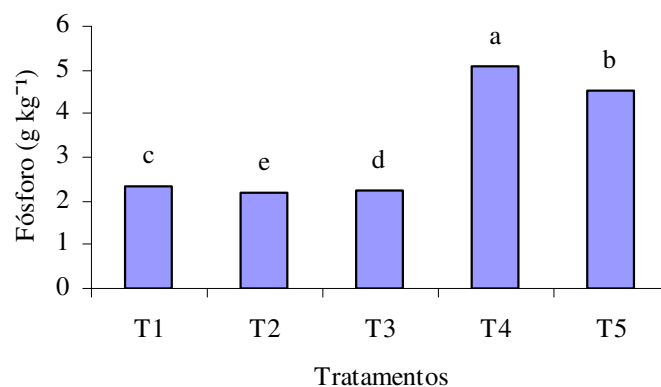


Figura 3. Acúmulo de fósforo na parte aérea das espécies utilizadas na adubação verde. Lagoa Seca – PB, 2012.

Pode ser observado na Figura 4 que o brejo vermelho teve o maior acúmulo de potássio (33,63 g kg⁻¹), sendo cerca de 76,88% maior que a crotalária, que apresentou o menor acúmulo desse nutriente. Em trabalho realizado por Duarte Júnior & Coelho (2008), constou-se resultado inferior para o acúmulo de potássio na vegetação espontânea (20,70 g kg⁻¹). Isso indica que o brejo vermelho apresenta grande capacidade de absorção de potássio, em solos com boa reserva deste nutriente, podendo também ser um bom indicador do mesmo quando se apresenta em demasia na superfície de determinada área.

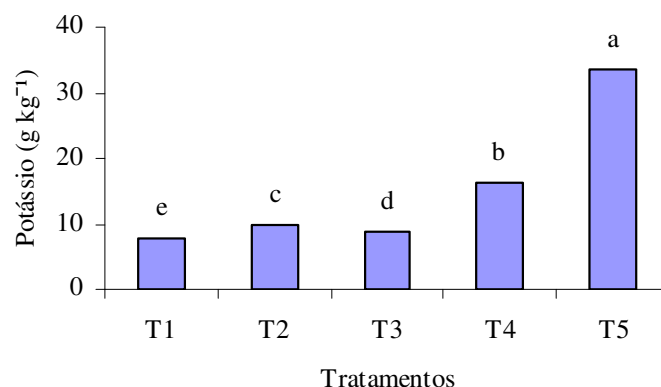


Figura 4. Acúmulo de potássio na parte aérea das espécies utilizadas na adubação verde. Lagoa Seca – PB, 2012.

Embora a crotalária tenha apresentado o segundo maior acúmulo de nitrogênio (Figura 2), sua maior produção de fitomassa seca (Figura 1) fez com que essa espécie se tornasse aquela com maior potencial de incorporação de nitrogênio ao solo ($128,88 \text{ kg ha}^{-1}$), dentre as demais leguminosas avaliadas (Figura 5).

Por outro lado, Silva et al. (2010), verificaram que a crotalária apresentou estimativas de incorporação de nitrogênio ($184,40 \text{ kg ha}^{-1}$) superiores aos verificados neste trabalho.

Esses valores estão acima das estimativas de contribuição de nitrogênio pelas leguminosas de cobertura do solo (0 a 159 kg ha^{-1}), conforme o tipo de leguminosa, período e local de cultivo (REINBOTT et al., 2004). Dessa forma, a utilização desta prática poderia resultar numa economia significativa de fertilizantes nitrogenados, assegurando maior sustentabilidade aos agroecossistemas (PERIN et al., 2004).

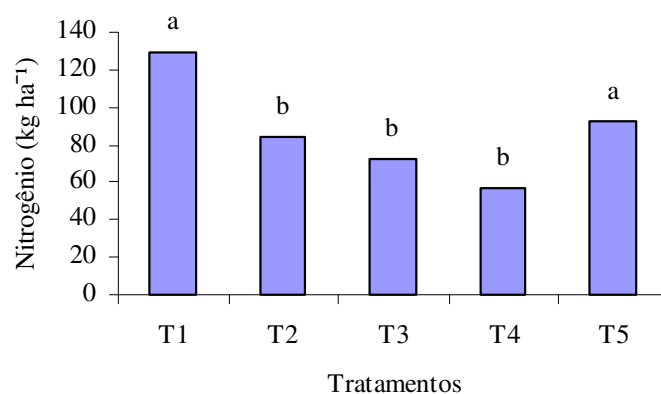


Figura 5. Estimativas da quantidade de nitrogênio a ser incorporado ao solo. Lagoa Seca – PB, 2012.

Para as estimativas de incorporação de fósforo, verifica-se (Figura 6) que o brejo vermelho ($30,05 \text{ kg ha}^{-1}$) obteve o maior resultado, diferindo das leguminosas. Já Andrade Neto et al. (2010), constataram maiores valores para a leguminosa lab-lab, se destacando na estimativa de

incorporação de fósforo com $133,87 \text{ kg ha}^{-1}$ e menores valores deste elemento para vegetação espontânea ($11,33 \text{ kg ha}^{-1}$). Os resultados observados provavelmente estão relacionados aos elevados teores deste nutriente no solo da área experimental (Tabela 2).

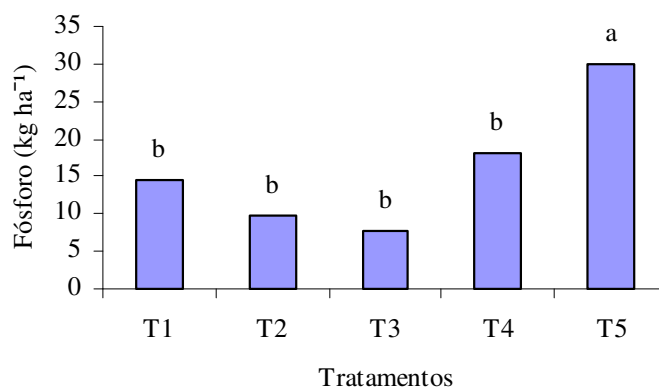


Figura 6. Estimativa de quantidade de fósforo a ser incorporado ao solo. Lagoa Seca – PB, 2012.

Na Figura 7 verifica-se que houve elevada estimativa de incorporação de potássio pelo brejo vermelho ($222,53 \text{ kg ha}^{-1}$), em relação aos valores estimados para as leguminosas em estudo. Esse fato pode ter sido resultado da alta produção de fitomassa seca (Figura 1). Em outros trabalhos realizados, constataram-se também que a vegetação espontânea obteve acúmulo de potássio superior às plantas de cobertura estudadas (LIMA, 2002; PERIN et al., 2004), assim, o brejo vermelho pode promover maior disponibilidade desse nutriente ao solo a posteriores culturas exigentes desse nutriente, em relação as espécies empregadas na adubação verde.

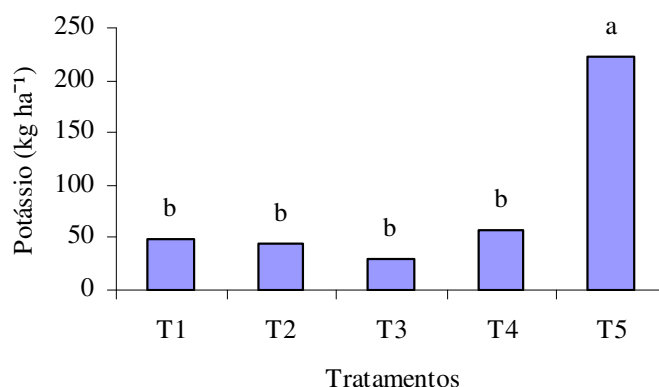


Figura 7. Estimativa da quantidade de potássio a ser incorporado ao solo. Lagoa Seca – PB, 2012.

3 CONCLUSÕES

1. A crotalária mostrou-se como melhor opção à cobertura do solo por produzir maior quantidade de fitomassa seca.

2. A crotalaria mostrou-se mais apta à fixação de nitrogênio no solo, nas condições estudadas.
3. O breo vermelho pode se tornar uma boa alternativa para incremento de fósforo e potássio em sistemas nos quais sejam cultivadas, principalmente, espécies exigentes nesses nutrientes.

ABSTRACT

The present research was conducted at Campus II of the Universidade Estadual da Paraíba, at of Lagoa County, Paraíba, during the period of September to December 2011 with the objective to evaluate the fitomass production and accumulation of nutrients (NPK) in aerial shoots of legumes Crotalaria (*Crotalaria juncea*), Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), Mucuna preta (*Stylobium aterrimum*), Lab-lab (*Dolichos lab-lab*) e do Breo vermelho (*Amaranthus* sp.) as a control, and respectively represented by T1, T2, T3, T4 and T5. The experimental design was in randomized blocks, being represented by five treatments and four replications. At the flowering time of the legumes was performed grazed, with its aerial part left on the soil surface. At this time, four samples were collected from each legume with the aid of a quadratic wood structure (0,25 m²). For each treatment were determined fresh and dry weight and their nitrogênio amounts of phosphorus and potassium. It was noted that higher yields of dry matter of aerial shoots were presented by breo vermelho and crotalaria. The mucuna and crotalaria showed up as best option for fixing nitrogen in the soil, while the red Breo (control) showed the highest levels of phosphorus and potassium.

KEYWORDS: Green manuring. Macronutrients. Ground Cover.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcântara, F. A.; Furtini Neto, A. E.; Paula, M. B. de; Mesquita, H. A.; Muniz, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.2, p.277-288, 2000.

Andrade Neto, R. C.; Miranda, N. O.; Duda, G. P.; Góes, G. B.; Lima, A. S. Crescimento e produtividade do sorgo forrageiro BR 601 sob adubação verde. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.2, p.124–130, 2010.

Duarte Júnior, J.B., Coelho, F.C. Adubos verdes e seus efeitos no rendimento da cana-de-açúcar em sistema de plantio direto. Bragantia, Campinas, v.67, n.3, p.723-732, 2008.

Eiras, P.P.; Coelho, C.F. Adubação verde na cultura do milho. Manual Técnico, 28 Julho de 2010, ISSN 1983-5671. p.6-7.

Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... 45a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

Ferraz, S.; Freitas, L.G.O controle de fitonematóides por plantas antagonistas e produtos naturais. disponível em: <http://www.ufv.br/dfp/lab/nematologia/antagonistas.pdf>. e acessado em: 1 Jun. 2012.

Lima, E.A. Espécies para cobertura de solo e seus efeitos sobre a vegetação espontânea e rendimento da soja em plantio direto, em Campos dos Goytacazes, RJ. 2002. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes 62p.

Nascimento, J.T.; Silva, I.F.; Santiago, R.D.; Silva Neto, L.F. Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissole. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.29, n.5, p.825-831, 2005.

Nunes, A.S., Souza, L.C.F., Mercante, F.M. Adubos verdes e adubação mineral nitrogenada em cobertura na cultura do trigo em plantio direto. *Bragantia*, Campinas, v.70, n.2, p.432-438, 2011.

Oliveira, T.K.; Carvalho, G.J.; Moraes, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.8, p.1079, 1087, 2002.

Paulino, G.M.; Alves, B.J.R.; Barroso, G.D.; Urquiara, S.; Espindola, J.A.A. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosas em pomar orgânico de mangueiras e gravioleira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.44, n.12, p.1598-1607, 2009.

Perin, A.; Santos, R.H.S.; Urquiaga, S.; Guerra, J.G.M.; CECON, P.R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.1, p.35-40, 2004.

Reinbott, T.M; Conley, S.P.; Blevins, D.G. No-tillage corn and grain sorghum response to cover crop and nitrogen fertilization *Agronomy Journal*, v.96, n.4, p.1158-1163, 2004.

Silva, E.C.; Muraoka, T.; Buzetti, S.; Espinal, F.S.C.; Trivelin, P.C.O. Utilização do nitrogênio da palha de milho e de adubos verdes pela cultura do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:2853-2861, 2008.

Silva, A.G.; Crusciol, C.A.C.; Soratto, R.P.; Costa, C.H.M.; Ferrari Neto, J. Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura e cultivo da mamona em sucessão no sistema plantio direto. *Ciência Rural*, v.40, n.10, 2010.

Wutke, E. B.; Arévalo, R. A. Adubação verde com leguminosas no rendimento da cana-de-açúcar e no manejo de plantas infestantes. Campinas: Instituto Agrônomo, 2006. 28p. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC.