

**MATÉRIA SECA E CONCENTRAÇÃO
DE MACRONUTRIENTES EM *Pueraria phaseoloides* L.,
COM DOIS A OITO ANOS DE IDADE, NAS
CONDIÇÕES DE PLANTAÇÕES INDUSTRIAIS
DE DENDEZEIRO EM LATOSSOLO AMARELO,
TAILÂNDIA - PARÁ¹**

**Nilda Leonor PEZO PÉREZ²
Ismael de Jesus Matos VIÉGAS³**

RESUMO: Para determinar a produção de matéria seca e a concentração de macronutrientes da *Pueraria phaseoloides*, L., em função da idade, nas condições de plantações industriais de dendezeiros, instalou-se um experimento na Companhia Real Agroindustrial (CRAI) no município de Tailândia, Estado do Pará, em Latossolo Amarelo. O delineamento experimental foi blocos inteiramente casualizados com quatro repetições. Os resultados permitem concluir que: a produção de matéria seca diminui com o decorrer dos anos, seguindo uma ordem cronológica decrescente; as concentrações de N, P, Ca, Mg e S da *Pueraria phaseoloides* variaram com a idade, tanto na cobertura verde quanto na morta, enquanto a de K, somente na cobertura verde; as concentrações de N, P, K foram mais altas na cobertura verde, e as de Ca, Mg e S na cobertura morta. A ordem na cobertura verde foi: N > K > Ca > Mg > P > S e na cobertura morta N > Ca > Mg > K > S > P.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Pueraria phaseoloides*, Matéria Seca, Concentração de Macronutrientes, Leguminosa, Cobertura Verde e Morta.

¹ Aprovado em 3 de junho de 1998.

Extraído da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau de Mestre na FCAP em 1994.

² Engenheira Agrônoma do Centro Regional de Investigaciones de Loreto-Peru.

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da EMBRAPA/Amazônia Oriental, Professor Visitante da FCAP.

**DRY MATTER AND CONCENTRATION
OF MACRONUTRIENTS IN *Pueraria phaseoloides* L.,
WITH TWO TO EIGHT YEARS OLD IN AN OIL
PALM INDUSTRIAL PLANTATION ON A YELLOW
LATOSOL, TAILÂNDIA - PARÁ**

ABSTRACT: An experiment was conducted at Companhia Real Agroindustrial, Tailândia, Pará State, in yellow latosol, to determine the dry matter production and concentration of macronutrients of *Pueraria phaseoloides* L., according to its age in palm oil plantation. The experiment design was a randomized with four replicates. The results showed that the dry matter production decreased throughout the years, in a progressive order. The concentrations of N, P, Ca, Mg and S in *Pueraria phaseoloides* varied with age. The variation in K concentration was observed only in the green tissue. The concentration of N, P and K were higher in the green tissue, where as the Ca, Mg and S concentrations were higher in the dead tissue. The sequence of prevalent level was $N > K > Ca > Mg > P > S$, in the green tissue. In the dead tissue the sequence was: $N > Ca > Mg > K > S > P$.

INDEX TERMS: *Pueraria phaseoloides*, Dry Matter, Concentration of Macronutrients, Green and Dead Tissue, Legume.

1 - INTRODUÇÃO

Nas condições tropicais onde predominam alta pluviosidade e temperatura elevada, são grandes as vantagens de proteger o solo com plantas de cobertura, as quais reduzem os riscos da erosão, melhoram as propriedades físicas e químicas do solo e evitam o estabelecimento de plantas daninhas nas áreas de cultivo, que competem com as culturas em água e nutrientes.

A leguminosa mais utilizada como planta de cobertura do solo nos plantios racionais de seringueira, dendezeiro e coqueiro na Amazônia é a *Pueraria phaseoloides*, vulgarmente conhecida como kudzu tropical. Esta leguminosa, originária da Índia, é cultivada na maioria dos países tropicais, principalmente como planta de cobertura, adubo verde e forragem.

Apesar da *Pueraria phaseoloides* ser a leguminosa mais tradicionalmente utilizada como cobertura do solo nas culturas perenes da Amazônia, há carência de resultados de pesquisas sobre o comportamento no que diz respeito à produção de matéria seca e concentração de macronutrientes com o decorrer dos anos. O conhecimento do crescimento através da produção de matéria seca e da concentração de nutrientes na planta em diversas idades é condição essencial para ajudar no entendimento dos problemas de ordem nutricional e nas recomendações de adubação.

Tendo em vista essas considerações, foi realizada a presente pesquisa com o objetivo de analisar o crescimento da *Pueraria phaseoloides*, através da produção de matéria seca e determinar a concentração de macronutrientes das coberturas verde e morta, em diferentes idades.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - LOCALIZAÇÃO, CLIMA E SOLO DA ÁREA EXPERIMENTAL

As plantas de *Pueraria phaseoloides* L. foram coletadas em plantações de dendezeiro do híbrido comercial tenera (dura x psifera), pertencentes à Companhia Real Agroindustrial (CRAI), localizada no município de Tailândia, Nordeste do Estado do Pará.

O clima onde se encontra estabelecida a plantação, segundo BASTOS (1982), é do tipo Ami, da classificação Köppen. Caracteriza-se como clima tropical chuvoso sem variação térmica estacional, apresentando total pluviométrico anual elevado e moderado período de estiagem.

Os solos que predominam na área são do grande grupo dos Latossolos Amarelos, álicos, com baixa fertilidade natural, fortemente lixiviados.

Foram realizadas análises físicas e químicas do solo para as diferentes idades da *Pueraria phaseoloides*. (Tabela 1).

2.2 - AMOSTRAGEM

Nos plantios da CRAI, como cobertura do solo é utilizada a leguminosa *Pueraria phaseoloides*, cujo plantio é realizado a lanço, logo após o preparo da área, com sementes não inoculadas, à base de 1 kg/ha.

Coletou-se uma amostra de coberturas verde e morta da pueraria em diferentes idades, utilizando-se um quadrado de madeira de 0,5 m x 0,5 m, com área útil de 0,25 m² (VIÉGAS, 1993). As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e remetidas para o laboratório, onde foi feita a limpeza com água destilada. Posteriormente, o material foi acondicionado em sacos de papel e colocado em estufa, com circulação forçada de ar na temperatura de 70 °C, até atingir peso constante. Após a determinação do peso da matéria seca, procedeu-se à moagem do material em moinho do tipo Wiley para posterior análise química dos nutrientes: N, P, K, Ca, Mg e S, a qual foi feita seguindo-se os métodos descritos por SARRUGE & HAAG (1974).

Tabela 1 - Análise química das amostras de solo das áreas utilizadas no intervalo de 0-30 cm de profundidade - CRAI, Tailândia, Pará.

Especificação	Idade das plantas (anos)						
	2	3	4	5	6	7	8
pH (Ca Cl ₂)	4,3	4,4	4,1	4,0	4,0	4,3	4,0
K* (mmol /dm ³)	0,7	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5	0,6
Ca* (mmol /dm ³)	7,0	7,0	9,0	8,0	7,0	7,0	6,0
Mg* (mmol /dm ³)	4,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Al (mmol /dm ³)	4,0	3,0	3,0	5,0	8,0	4,0	6,0
H + Al** (mmol /dm ³)	34	28	31	38	34	26	34
SB (mmol /dm ³)	11	37	42	49	44	36	43
P* (ug/cm ³)	4	6	5	6	6	6	8
V (g/dm ³)	240	240	260	220	220	270	200
Matéria orgânica***(g/dm ³)	16	23	15	19	20	21	18
Areia grossa (g/kg)	450	320	500	370	380	340	510
Areia fina (g/kg)	280	300	190	310	210	320	230
Silte (g/kg)	40	160	80	100	80	100	60
Argila (g/kg)	230	220	230	220	330	240	200

* extraídos com resina trocadora de ions

** método SMP

*** método colorimétrico

2.3 - DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E VARIÁVEIS

O delineamento experimental foi blocos inteiramente casualizados com quatro repetições. Obtida a significância na análise de variância, usou-se o teste de Tukey ao nível de 5% para comparação das médias.

As variáveis utilizadas para avaliar os tratamentos foram: produção de matéria seca e concentração de macronutrientes nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides*.

Os cálculos da produção de matéria seca (t/ha) foram feitos descontando-se os espaços limpos deixados ao redor das plantas (coroamentos) e na densidade de 143 palmeiras por hectare. Deste modo, para o primeiro e segundo anos, o coroamento foi de 1,5 m de raio, para o terceiro ano, 2m de raio e do quarto ao oitavo anos, 2,5 m de raio.

Revelada a significância do teste F, realizou-se o desdobramento para as equações até sexto grau, referente às variáveis produção de matéria seca e concentração de macronutrientes. Para selecionar as equações que melhor explicavam os resultados utilizou-se, além do teste F, o coeficiente de determinação.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA

A comparação entre as médias através do teste de Tukey mostrou que a produção de matéria seca, em todas as partes, diminuiu, consideravelmente, com o decorrer dos anos, atingindo valores mais altos no segundo ano: 5,78 t/ha na parte da cobertura verde, 17,39 t/ha na parte morta e de 23,17 t/ha no peso total. O peso da matéria seca da cobertura morta da leguminosa foi superior ao da cobertura verde em todos os anos.

Os resultados da produção de matéria seca obtidos na presente pesquisa, foram superiores aos encontrados por VALENTIM & COSTA (1982) e GUERRINI (1983), nas condições edafoclimáticas do Estado do Acre. Na comparação entre os resultados da produção de matéria seca com os obtidos por PUSHPARAJAH (1977), em *Pueraria phaseoloides* estabelecida em plantação de seringueira, ficou evidente a superioridade dos resultados do presente trabalho, constatando-se, por exemplo, que no oitavo ano, na Malásia,

não houve retorno de matéria seca, enquanto nas condições de Tailândia-Pa ocorreu uma pequena produção de matéria seca. Essa diminuição da matéria seca da *Pueraria phaseoloides* com a idade deve-se principalmente ao maior sombreamento da área, proporcionada pelas culturas (seringueira e dendezeiro), que ocasiona o raleamento da leguminosa e, com o decorrer da idade, o seu desaparecimento

Na opinião de RENAULT (1968), a degradação prematura das leguminosas utilizadas como cobertura de solo em plantações comerciais de dendezeiro, também é conseqüência da ação prolongada dos homens (visita às palmeiras, controle fitossanitário coleta dos cachos, etc.), animais (transporte de cachos) e emprego de máquinas (adubação, pulverização, transporte de cachos, etc).

A Figura 1 apresenta o comportamento do peso da matéria seca da *Pueraria phaseoloides* nas coberturas verde e morta e total em função da idade, e suas respectivas equações de regressão, todas do segundo grau descendente, mostrando uma redução significativa dos valores dessas variáveis com o decorrer dos anos.

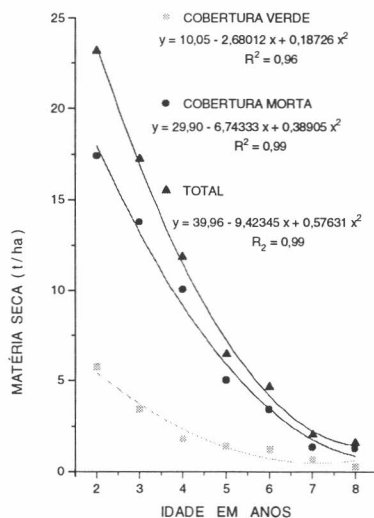


Figura 1 - Produção de matéria seca das coberturas verde, morta e total da *Pueraria phaseoloides* em função da idade - Companhia Real Agroindustrial- CRAI, Tailândia, Pará.

3.2 - CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO

Verifica-se, pelos resultados contidos nas Tabelas 2 e 3, que as concentrações de nitrogênio na parte verde da *Pueraria phaseoloides* variaram de 21,6 g/kg a 26,2 g/kg e foram mais altas do que na parte morta, cuja faixa foi de 14,1g/kg a 19 g/kg, o que é aceitável devido à mineralização realizada pelos organismos na parte morta e a alta mobilidade do nitrogênio na planta, translocando-se para as partes em crescimento.

Tabela 2 - Concentração de macronutrientes da cobertura verde da *Pueraria phaseoloides* em função da idade. Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Tailândia. Pará.

Idade (anos)	Macronutrientes (g/kg)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
2	21,6c	1,1c	20,1a	12,1b	1,7d	0,5ab
3	22,6c	1,1c	13,9d	14,9a	1,9d	0,4b
4	23,6bc	1,3c	15,8c	12,4b	2,0d	0,6ab
5	25,6ab	1,1c	11,5e	14,8a	2,3bc	0,5ab
6	26,2a	1,2c	„6,0f	14,9a	2,7 ^a	0,5ab
7	22,4c	1,8b	13,5d	12,2b	2,6ab	0,7a
8	23,6bc	2,6a	17,9b	12,0b	1,8d	0,7a

Nota: Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 3 - Concentração de macronutrientes da cobertura morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade. Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Tailândia. Pará.

Idade (anos)	Macronutrientes (g/kg)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
2	19,0a	0,7cb	2,4a	20,0b	2,4 ^a	0,5c
3	16,8bc	0,8cb	1,6a	22,4a	2,3 ^a	1,0ab
4	16,0cd	0,9b	1,6a	17,4c	1,7b	0,8ab
5	14,1d	0,5c	1,3a	14,7d	2,5 ^a	0,7bc
6	17,0abc	0,7cb	1,1a	13,6de	1,6b	1,0a
7	18,1abc	0,6cb	1,3a	12,1e	1,3b	0,9ab
8	18,5ab	1,3a	1,2a	12,1e	2,3 ^a	0,7bc

Nota: Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Na cobertura verde a concentração do elemento aumentou até o sexto ano para, posteriormente, diminuir no sétimo e oitavo anos, enquanto na parte morta as variações foram maiores, provavelmente devido às atividades dos microrganismos. As concentrações mais elevadas ocorreram no segundo, sexto, sétimo e oitavo anos, porém não foram superiores às encontradas por GALLO et al. (1974), SCHONINGH et al. (1986) e GOMES & PEREIRA (1992) em plantios solteiros com *Pueraria phaseoloides*. Por outro lado, foram semelhantes aos resultados obtidos por DIRVEN (1965), nas condições do Suriname.

Segundo SHORROCKS (1964), a concentração ótima de nitrogênio na *Pueraria phaseoloides* obtida em condições de casa de vegetação em substrato de areia e solução nutritiva estaria na faixa de 35g/kg a 42,0 g/kg de nitrogênio. Percebe-se, portanto que a concentração do elemento obtida nesta pesquisa, em ambas as coberturas, encontra-se aquém da faixa estabelecida pelo pesquisador citado, o que pode evidenciar uma carência oculta. A mais provável explicação para esse fato é que, nas condições de campo, há uma série de fatores limitantes como, por exemplo, a baixa fixação de nitrogênio, já observada nas condições da Amazônia, que é causada pela utilização de sementes de *Pueraria phaseoloides* não inoculadas com estirpes de *Rhizobium* e, também, pelo baixo teor de fósforo na maioria dos solos, como o do presente trabalho (Tabela 1). Este fato não ocorreu no trabalho desenvolvido por SHORROCKS (1964), em solução nutritiva, onde todos os nutrientes estão disponíveis.

A equação de regressão que melhor se ajustou à variação dos teores de nitrogênio nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade, foi a quadrática. (Figura 2)

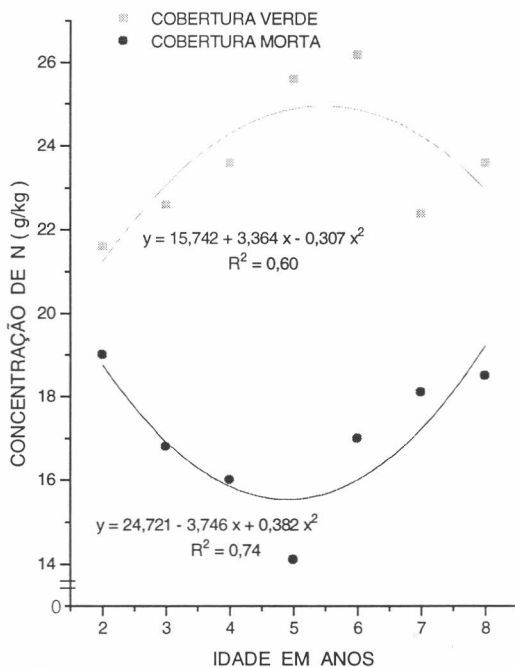


Figura 2 - Concentração de nitrogênio nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade - Companhia Real Agroindustrial - CRAI, Tailândia, Pará.

3.3 - CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO

Nos resultados da concentração média do fósforo das coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* (Tabelas 2 e 3), observou-se variação na concentração de fósforo, com exceção do quinto até o sétimo anos da parte morta, e no segundo, terceiro e quinto anos, da parte verde, onde os valores foram iguais. Os teores de fósforo na cobertura verde foram superiores aos obtidos na cobertura morta, em todos os anos, em função da translocação do fósforo para as partes novas da planta. Os teores na cobertura verde variaram de 1,1 g/kg a 2,6 g/kg e, na morta, de 0,5g/kg a 1,3 g/kg. A maior concentração, tanto na parte verde quanto na parte morta, foi no oitavo ano, com 2,6 g/kg e 1,3 g/kg, respectivamente, demonstrando a crescente demanda desse elemento no oitavo ano pela leguminosa.

A faixa ótima da concentração de fósforo para *Pueraria phaseoloides* determinada por SHORROCKS (1964), em condições de casa de vegetação, utilizando solução nutritiva e tendo como substrato areia, variou de 4g/kg a 4,5 g/kg de fósforo, sendo que a deficiência moderada seria 1,3g/kg e a aguda de 1 g/kg. Pelos resultados da concentração de fósforo obtidos nesta pesquisa, depreende-se que todos os valores encontram-se abaixo da faixa estabelecida pelo referido pesquisador e, de modo geral, mais próximos da faixa de deficiência. Essa baixa concentração de fósforo vem ratificar o que já foi discutido com relação às baixas concentrações de nitrogênio.

As concentrações de fósforo encontradas no primeiro ano por GOMES & PEREIRA (1992), GALLO et al (1974) e SCHONINGH et al (1986) são bastante semelhantes às obtidas no oitavo ano na presente pesquisa. Por outro lado, os teores de fósforo obtidos em plantios solteiros com *Pueraria phaseoloides* por DIRVEN (1965) no Suriname, nas idades correspondentes, foram superiores aos desta pesquisa. Essa superioridade pode ser explicada pelas diferenças entre as condições edafoclimáticas, manejo cultural e, principalmente, pelo modo de plantio no Suriname, onde a leguminosa recebe maior luminosidade e, conseqüentemente, realiza uma atividade fotossintética mais intensa.

Pelos resultados das concentrações de fósforo nas diferentes partes e idades do plantio percebe-se que, ao contrário do que aconteceu com o nitrogênio, os teores de fósforo, de um modo geral, nos primeiros anos não sofreram muita flutuação, tanto na cobertura verde quanto na morta, para, depois, a partir do sexto (cobertura verde) e sétimo (cobertura morta), terem um acréscimo muito grande, o que demonstra que a concentração do elemento aumentou com o transcorrer dos anos, possivelmente devido as raízes explorarem um maior volume de solo e pela melhoria na solubilização do fósforo.

A equação de regressão que melhor explicou a variação dos teores de fósforo nas coberturas verde e morta da leguminosa em função da idade foi a do segundo grau (Figura 3).

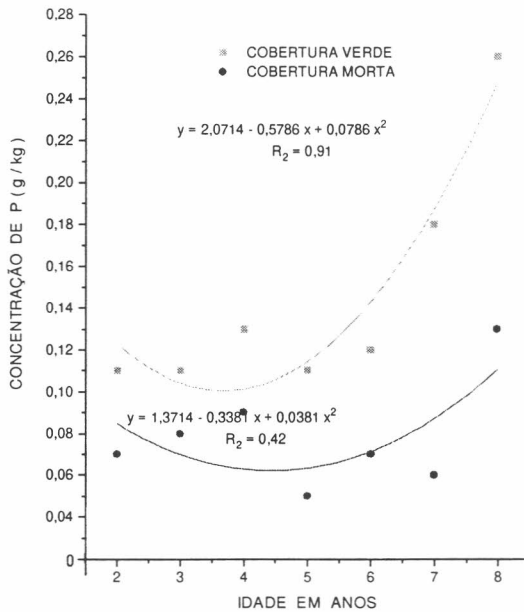


Figura 3 - Concentração de fósforo na cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade. Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Tailândia, Pará.

3.4 - CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO

Os resultados da concentração média de potássio nas coberturas verde e morta na *Pueraria phaseoloides* mostram que ocorreram variações com o decorrer dos anos, porém somente na cobertura verde. A exemplo do nitrogênio e do fósforo, houve maior concentração de potássio na parte verde, atingindo valores até 19 vezes superiores aos teores obtidos na cobertura morta. Os teores de potássio na parte verde da leguminosa variaram de 6,0g/kg a 20,1 g/kg sendo o mais alto no segundo ano para, posteriormente, diminuir com a idade, porém sem obedecer ordem cronológica. (Tabelas 2 e 3).

A concentração ótima de potássio para *Pueraria phaseoloides*, segundo SHORROCKS (1964), encontra-se na faixa de 15 g/kg a 23 g/kg de potássio, a deficiência moderada de 6g/kg e a aguda de 4 g/kg. De acordo com os teores de potássio obtidos neste trabalho, constata-se que os da cobertura morta encontram-se abaixo da deficiência aguda, enquanto os da

cobertura verde, correspondentes ao segundo, quarto e oitavo anos, estão contidos na faixa ótima, e os demais, acima da deficiência moderada. Essa baixa concentração de potássio pode ser consequência dos altos teores de cálcio na *Pueraria phaseoloides*, ocorrendo a inibição competitiva entre os dois nutrientes. Na cobertura morta os baixos teores são devidos à translocação do potássio para as partes mais novas da planta e à alta solubilidade do nutriente na planta. É possível, também, que seja consequência da absorção de potássio pelas raízes do dendezeiro, o qual é bastante exigente deste elemento na fase de produção.

A concentração de potássio na *Pueraria phaseoloides* foi pesquisada por GOMES & PEREIRA (1992), encontrando valores diferentes do presente trabalho. Porém os resultados encontrados por DIRVEN (1965), GALLO et al (1974) e SCHONINGH et al (1986) foram semelhantes ao desta pesquisa.

A Figura 4 apresenta as equações de regressão das concentrações de potássio nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade.

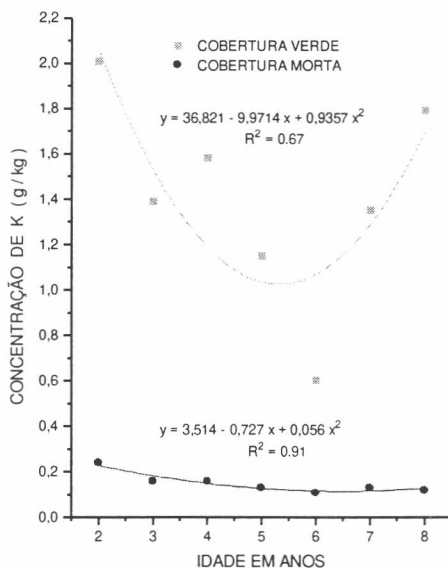


Figura 4 - Concentração de potássio da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade. Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Tailândia, Pará.

3.5 - CONCENTRAÇÃO DE CÁLCIO

Quanto aos teores de cálcio nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, observa-se, de maneira geral, que a concentração de cálcio diminuiu com a idade, principalmente no decorrer do sétimo e oitavo anos, porém sem obedecer a ordem decrescente lógica (Tabelas 2 e 3).

A concentração de cálcio na cobertura morta da leguminosa variou de 12,1g/kg a 22,4 g/kg e, na parte verde, de 12,0g/kg a 14,9 g/kg. A cobertura morta apresentou maior concentração do elemento no segundo, terceiro e quarto anos, enquanto na cobertura verde a maior concentração foi no terceiro, quinto e sexto anos. A concentração ótima de cálcio para a *Pueraria phaseoloides* recomendada por SHORROCKS (1964) é de 6 g/kg a 10 g/kg, a deficiência moderada, de 1,1 g/kg e a aguda, de 1,4 g/kg de cálcio. Pelos resultados obtidos no presente trabalho, verifica-se que as concentrações do nutriente, tanto da cobertura verde quanto da morta, encontram-se acima do intervalo superior, ou seja, maior que 1%. Essa maior concentração de cálcio deve-se possivelmente ao uso de adubações fosfatadas com fosfato de rocha, na base de 500 kg/ha aplicado a lanço, logo após o enleiramento e pelas freqüentes adubações nos dendezeiros com superfosfato triplo e, em alguns anos, com fosfato de rocha. Essa alta concentração deve-se também à baixa concentração do potássio no solo (Tabela 1), existindo menor competição na absorção do cálcio.

As concentrações de cálcio na presente pesquisa foram bem mais altas do que as obtidas por DIRVEN (1965), GALLO et al (1974), SCHONINGH et al (1986), GOMES & PEREIRA (1992) e. BRASIL (1992).

Na Figura 5 observa-se que nos primeiros anos a concentração de cálcio na cobertura morta foi maior que na cobertura verde, devido à baixa mobilidade do elemento, na planta, que se acumula nas partes velhas. Com o tempo, como consequência da decomposição da cobertura morta, da solubilização dos adubos fosfatados e da exploração de maior volume de solo pelas raízes das plantas, as diferenças entre os teores na cobertura verde e morta tendem a diminuir.

A equação de regressão linear foi a que melhor se ajustou para a cobertura morta e a quadrática para a cobertura verde (Figura 5)

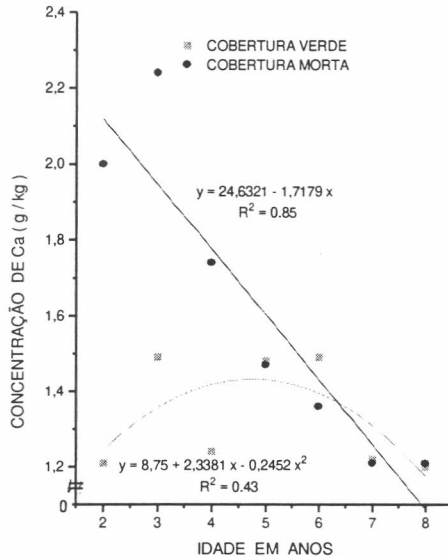


Figura 5 - Concentração de cálcio da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade. Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Tailândia, Pará.

3.6 - CONCENTRAÇÃO DE MAGNÉSIO

Nos resultados das concentrações de magnésio das coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade, nota-se que, à semelhança do nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, ocorreu variação da concentração de magnésio com a idade (Tabelas 2 e 3).

A concentração de magnésio na cobertura verde da leguminosa variou de 1,7 g/kg a 2,7g/kg, sendo as mais altas no sexto e sétimo anos. Na cobertura morta o comportamento das concentrações de magnésio foram bem diferentes, variando de 1,3 g/kg a 2,5 g/kg, sendo os maiores teores no segundo, terceiro, quinto e oitavo anos e menores no quarto, sexto e sétimo anos.

As variações nas concentrações de magnésio foram menores do que as do nitrogênio e do cálcio e maiores do que as do fósforo e do potássio.

SHORROCKS (1964) estabeleceu a faixa ótima para concentração de magnésio nas folhas de *Pueraria phaseoloides* de 3,8g/kg a 6,0 g/kg na deficiência moderada de 1,4 g/kg e a aguda com 0,7 g/kg. Pelos resultados obtidos da concentração de magnésio deste trabalho, depreende-se que os valores encontram-se abaixo da faixa estabelecida pelo pesquisador citado, porém acima do valor da deficiência moderada, com exceção da cobertura morta no sétimo ano, cuja concentração foi de 1,3 g/kg de magnésio. Essa baixa concentração no presente trabalho deve-se ao baixo teor do elemento no solo (Tabela 1) e aos altos teores de cálcio determinados na leguminosa, ocorrendo a inibição competitiva entre o cálcio e o magnésio. A deficiência de magnésio tem sido observada comumente nos plantios de dendezeiro e de seringueira na Amazônia que utilizam a *Pueraria phaseoloides* como planta de cobertura de solo.

As concentrações médias de magnésio foram baixas quando comparadas com as obtidas por DIRVEN (1965) e GALLO et al. (1974), enquanto na pesquisa realizada por SCHONINGH et al. (1986), a concentração encontrada foi inferior ao mais baixo valor encontrado neste trabalho.

As equações de regressão da concentração de magnésio na cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides* são apresentadas na Figura 6, mostrando melhor ajuste para as do segundo grau.

3.7 - CONCENTRAÇÃO DE ENXOFRE

Os resultados da concentração de enxofre nas coberturas verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade mostraram que as maiores concentrações foram observadas na cobertura morta, cuja variação foi de 0,5g/kg a 1 g/kg de enxofre, ocorrendo as maiores concentrações no terceiro, quarto, sexto e sétimo anos, apresentando, portanto, uma flutuação acentuada (acréscimos e decréscimos de um ano para o outro) nas diferentes idades do plantio (Tabelas 2 e 3). As maiores concentrações de enxofre na cobertura morta são devidas à baixa mobilidade do nutriente na planta, onde se acumula nas partes mais velhas.

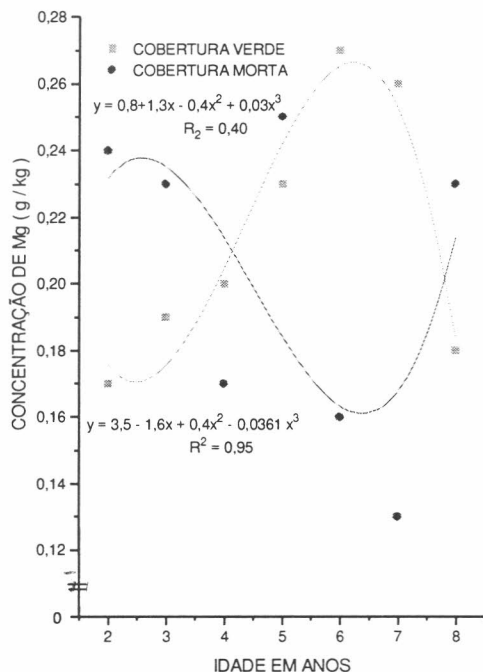


Figura 6 - Concentração de magnésio da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides*, em função da idade. Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Tailândia, Pará.

Na cobertura verde da leguminosa os teores variaram de 0,4g/kg a 0,7 g/kg de enxofre, porém, do ponto de vista estatístico, essa variação não foi significativa com a idade do plantio.

De acordo com SHORROCKS (1964), os teores foliares ótimos de enxofre para a *Pueraria phaseoloides* estariam na faixa de 3,5g/kg a 9,0 g/kg de enxofre, a deficiência moderada em 1,6 g/kg e a aguda 1 g/kg. Com base nesses valores, depreende-se que as concentrações de enxofre desta pesquisa enquadraram-se na deficiência aguda.

As concentrações de enxofre foram muito baixas quando comparadas com as encontradas por GALLO et al (1974) e DIRVEN (1965). A superioridade dos teores de enxofre nos trabalhos desenvolvidos pelos referidos pesquisadores talvez se deva ao plantio solteiro da *Pueraria phaseoloides* e à aplicação de adubos contendo maior concentração de enxofre, como o sulfato de amônio.

As equações de regressão da concentração de enxofre, tanto da cobertura verde quanto da morta em função da idade, podem ser estimadas pelas do segundo grau (Figura 7).

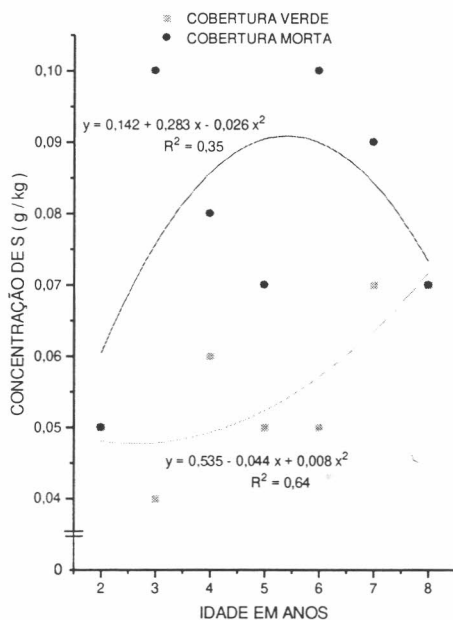


Figura 7 - Concentração de enxofre da cobertura verde e morta da *Pueraria phaseoloides* em função da idade. Companhia Real Agroindustrial (CRAI). Tailândia, Pará.

4 - CONCLUSÃO

- A produção de matéria seca da *Pueraria Phaseoloides* diminuiu com o decorrer dos anos, apresentando uma ordem cronológica decrescente: 2 ano > 3 ano > 4 ano > 5 ano > 6 ano > 7 ano > 8 ano;
- a produção de matéria seca da cobertura morta da *Pueraria phaseoloides* foi superior ao da cobertura verde;
- as concentrações de N, P, Ca, Mg e S apresentaram variações com a idade, tanto na cobertura verde quanto na cobertura morta da *Pueraria phaseoloides*;

- d) o potássio apresentou variação na concentração somente na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides*;
- e) as concentrações de N, P e K foram mais altas na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides*, enquanto as de Ca, Mg e S o foram na cobertura morta;
- f) a ordem relativa da concentração dos macronutrientes na cobertura verde da *Pueraria phaseoloides* foi : $N > K > Ca > Mg > P > S$ e na cobertura morta $N > Ca > Mg > K > S > P$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, T. X. *O clima da Amazônia brasileira, segundo Kopen*. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 4p.
- BRASIL, E. Sistema de cultivo em faixas como alternativa ao sistema tradicional de Agricultura (shifting cultivation): primeiras experiências no Nordeste Paraense. In: MESA REDONDA SOBRE RECUPERAÇÃO DE SOLOS ATRAVÉS DO USO DE LEGUMINOSAS, 1991, Manaus. *Trabalhos e recomendações*. Belém: EMBRAPA-CPATU/GTZ, 1992. 131 p. p. 9-26. (Documentos, 67).
- DIRVEN, J.P. Chemical composition and nutritive value of tropical kudzu (*Pueraria phaseoloides*). *Quality Plant. Vegetable*. Netherlands. v. 12, n. 2, p. 185-198, 1965.
- GALLO, J.R., et al. Composição inorgânica de forrageiras do Estado de São Paulo. *Boletim da Indústria Animal*, São Paulo, v. 31, p.115-137, 1974.
- GOMES, T., PEREIRA, J. Pesquisas sobre usos de leguminosas no manejo e conservação de solos no Acre: diagnóstico e perspectivas. In: MESA REDONDA SOBRE RECUPERAÇÃO DE SOLOS ATRAVÉS DO USO DE LEGUMINOSAS, 1991, Manaus. *Trabalhos e recomendações*. Belém: EMBRAPA-CPATU/GTZ, 1992. 131 p. p. 55-69. (Documentos, 67).
- GUERRINI, I. A. *Crescimento e recrutamento de macro e micronutrientes no período de quatro anos pela Hevea brasiliensis, clone FX 3864 na região do Rio Branco*, A.C. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1983. 105p. (Dissertação (Mestrado em Agronomia) - ESALQ, 1983).
- PUSHPARAJAH, E. *Nutritional status and fertilizer requirements of Malaysian soils for Hevea brasiliensis*. Ghent: State University Ghent, 1977. 276p. (Tese (Doutorado em Agronomia) - State Univ. Ghent, 1977).

- RENAULT, P. La dégradation prématurée de couverture en palmeraie. *Oléagineux*. V. 23. N 10: p. 567-568. 1968.
- SARRUGE, J.R., HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Departamento de Química, 1974. 170p.
- SCHONINGH, E. et al. Efeitos de cobertura morta em Latossolo Amarelo da Amazônia Oriental. In: EMBRAPA. CPATU. *Pesquisas sobre utilização e conservação do solo na Amazônia Oriental: relatório final do convênio EMBRAPA-CPATU/GTZ*. Belém, 1986. 291p. p. 187-221 (Documento, 40).
- SHORROCKS, V. M. *Mineral deficiencies in Hevea and associated cover plants*. Kuala Lumpur: Rubber Research Institute of Malaysia. 1964. 76p.
- VALENTIM, J.J., COSTA, A.C. *Conservação de gramíneas e leguminosas forrageiras no Acre*. Rio Branco: EMBRAPA. UEPAE de Rio Branco, 1982. 26p. (Boletim de Pesquisa, 2).
- VIÉGAS, I de J.M. *Crescimento do dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.), concentração, conteúdo e exportação de nutrientes nas diferentes partes de plantas com dois a oito anos de idade, cultivadas em Latossolo Amarelo distrófico, Tailândia, Pará*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1993. 217p. (Tese (Doutorado em Agronomia) - ESALQ, 1993).