

# Caracterização e quantificação dos nutrientes químicos contidos em folhas de canarana (*brachiaria decumbens* stapf.) E capim-orvalho (*eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv) utilizadas na alimentação do gado no estado do acre e sua relação ao sedimento (substrato de cultivo)

## Characterization and quantification of chemical nutrients contained in canarana leaves (*brachiaria decumbens* stapf.) And capim-orvalho (*eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv) used in cattle feeding in the state of acre and its relation to sediment (growing substrate)

José de Arimateia Rodrigues do REGO [1](#); Marcondes Lima da COSTA [2](#); Henrique Diniz Farias ALMEIDA [3](#); Michelle Martins do NASCIMENTO [4](#); Fabrine Silva ALVES [5](#)

Recebido: 26/09/2017 • Aprovado: 22/10/2017

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Metodologia](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusões](#)

[Referências bibliográficas](#)

#### RESUMO:

Os capins canarana (*Brachiaria decumbens* Stapf.) e capim-orvalho (*Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv) são usados para alimentação bovina no Estado do Acre. Destes foram colhidas folhas maduras completamente desenvolvidas para avaliar o estado nutricional. Nestas folhas foram analisados os macro nutrientes (P, K, Ca, Mg e S), estas análises também foram feitas nos sedimentos que servem de substrato para o vegetal, com exceção do S. Os resultados mostram que os sedimentos forneceram macro nutrientes em quantidades satisfatórias ao vegetal, com teores acima daqueles considerados suficientes para gramíneas em estudos agrostológicos. Estes macro nutrientes são

#### ABSTRACT:

Canarana grasses (*Brachiaria decumbens* Stapf.) Dew and grass (*Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv) are used to feed cattle in the state of Acre. These were taken from mature leaves fully developed to assess nutritional status. These leaves were analyzed for macronutrients (P, K, Ca, Mg and S); these tests were also made in sediments that serve as substrates for the plant, except S. The results show that the sediments provide nutrients in amounts satisfactory to the plant at levels above those considered adequate for grasses in studies agrostológicos. These nutrients are essential for bovine nutrition.

**Keywords:** Grass, Macronutrients, Cattle

## 1. Introdução

A cultura bovina brasileira é fortemente sustentada pelas forrageiras, tendo como principal fonte de nutrientes o capim canarana (*Brachiaria decumbens* Stapf.) (Moraes, 2005, p. 30-35). Segundo Coutinho Filho *et al.* (2005), esta gramínea não apresenta o potencial necessário para atender às exigências nutricionais em uma produção máxima durante o ano, nesse caso, torna-se necessário inserir uma suplementação alimentar para garantir uma melhor produção.

Nas regiões central e ocidental do estado Acre, a cultura bovina se dá em grandes fazendas situadas nas margens dos barrancos de rios e constituem o principal meio de escoamento da produção. A criação bovina acreana estabelece o uso de complementos alimentares de ordem não natural (atividade de corte orgânica). Contudo, é preciso a certificação desta atividade para agregação de valores ao corte bovino acreano, segundo a Instrução Normativa nº 007 e normas da certificadora responsável, atendendo a legislação ambiental vigente Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965 e, de 17 de maio de 1999 (Brasil-Embrapa, 2002).

A expansão da pecuária no Brasil e crescente comercialização da carne bovina no mercado externo, torna o "boi verde" (boi criado em pasto), uma alternativa aceitável nos mercados interno e externo, devido a boa rentabilidade. Pedreira (2002) e Lupinacci (2002) afirmam que as inconsistências das informações técnicas disponíveis e à falta de planejamento e organização nas propriedades rurais acarreta baixos índices produtivos, pelas técnicas de manejo inadequadas, baixo desempenho animal e estabelecimento do processo de degradação das pastagens.

O capim canarana, depende do ciclo sazonal do rio em suas planícies de inundação, fatores climáticos e temperaturas que limitam o crescimento contínuo da forragem, originando agrostológicos da estacionalidade de produção de forrageira. Outro capim utilizado para alimentação bovina é o capim-orvalho (*Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv), gramínea que prefere lugares com abundante luminosidade, pois requer solo úmido para se desenvolver (Haddad, 1999).

A avaliação de plantas forrageiras constitui processo demorado, exigindo a definição de objetivos claros e com rigor científico para que haja confiabilidade nas informações e utilidade no desenvolvimento de práticas de manejo. A literatura reporta vários protocolos de avaliação de plantas forrageiras e enfoques experimentais Pedreira (2002).

Neste sentido, segundo (Marchner, 1995, p. 889) e Coelho (1993), uma análise foliar (caracterização e quantificação do teor de nutrientes químicos contidos nas gramíneas) será realizada baseando-se na premissa de que existe uma relação bem definida do crescimento e produção das culturas com o teor de nutrientes em seus tecidos, de forma mais acentuada nas folhas do que em outros órgãos, para que se possa avaliar o efetivo potencial de nutrição dos animais alimentados com estes vegetais.

## 2. Metodologia

O levantamento de campo com a amostragem dos materiais utilizados nesta pesquisa ocorreu no período de 23 de julho a 02 de agosto de 2002, época de estiagem, consistindo na coleta de sedimentos e folhas de gramíneas em praias cultivadas com milho (*Zea-mays*) e feijão (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), além da localização geográfica utilizando GPS.

Foram investigadas 09 estações localizadas à montante e à jusante das cidades dos rios da bacia do Juruá (Envira, Tarauacá e Juruá) existentes na área, nas quais foram coletadas amostras de sedimentos de praia (barras em pontal) e de folhas de vegetais.

A análise de fertilidade dos sedimentos de praias foi realizada no Laboratório de Análises de Solo do Museu Paraense Emilio Goeldi, por Colorimetria para P assimilável, Volumetria de Complexação para Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> e Fotometria de Chama para K<sup>+</sup>, de acordo com os métodos apresentado por Tomé Jr (1997).

Para as folhas de capim canarana (*B. decumbens*) e Capim-orvalho (*Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv.), o procedimento para a coleta de sementes e folhas de vegetais foi realizado de acordo com a metodologia empregada pela Embrapa (Brasil-Embrapa, 1999) a composição química das folhas das gramíneas foi realizado utilizando alíquota pulverizada de amostras que, no *Acme Analytical*

## 3. Resultados

### 3.1. Caracterização das gramíneas forrageiras estudadas

#### 3.1.1. Capim Canarana (*Brachiaria decumbens* Stapf.)

*Brachiaria decumbens* Stapf. Pertence à classe *Liliopsida* (*Magnoliopsida*), ordem *Cyperales* e à família *Poaceae* (*Gramineae*) (Ibge, 2000). Esta gramínea possui nomes vernaculares como braquiária, capim braquiária e capim canarana, que ocorre frequentemente em planícies de inundação de rios de água branca (Lorenzi, 2000, p. 2880). Por serem plantas de grande rusticidade, são capazes de viabilizar a pecuária nas regiões que apresentam solos mais pobres, como os da zona de cerrado, apresentando ótima adaptação, principalmente nas áreas dos cerrados brasileiros, segundo Rego (2006).

O capim canarana é resistente à seca e, adapta-se bem em regiões tropicais úmidas, como é o caso do estado do Acre, sendo ainda, pouco tolerante ao frio e apresentando bom desenvolvimento em diversos tipos de solo, desde que bem drenados (Lorenzi, 2000, p. 2880). Seu crescimento é bastante vigoroso e agressivo. O florescimento pode se estender por toda a estação chuvosa, com crescimento entouceirado, podendo chegar a 1 m de altura. Produz grande quantidade de colmos semi-decumbentes, com nós radicantes de onde podem brotar novas touceiras, resultando no recobrimento da superfície do solo, por esse motivo, esse capim é considerado uma planta invasora de ambientes naturais e de áreas reflorestadas (Pitelli 2005).

#### 3.1.2. Capim-orvalho (*Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv.)

A espécie *Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv., pertence à classe *Liliopsida* (*Monocotyledoneae*), à ordem *Poales* e à família *Poaceae* (*Gramineae*). O gênero *Eragrostis* apresenta aproximadamente 840 espécies. Ocorrem na Europa, África, Ásia, Australásia, Pacífico, América do Norte e América do Sul (Toledo, 1999, p. 129-141). Tem como nomes vernaculares: barba de índio, behaartes Liebesgras, capim-barbicha-de-alemão, capim-mimoso, capim-orvalho, capim-peludo, hairy love grass, India love grass, Indian love grass, pânturin poilu e panasco, a família *Poaceae* (*Gramineae*) conta com 793 gêneros e cerca de 10.000 espécies, conforme Aguiar (2009).

De acordo com Watson (1992), esse capim tem preferência por habitats iluminados e úmidos favorecendo o seu desenvolvimento anual, possuindo inflorescência delicada, e estrutura entouceirada que pode chegar a 25 cm, dependendo da região. Suas folhas apresentam bainhas glabras, lâminas estreito-lanceoladas, planas, atenuadas para o ápice e arredondada para a base, podendo ser utilizada como forragem para alimentação de rebanhos bovinos (Nascimento, 2002, p. 4).

#### 3.1.3 Os sedimentos de praia e sua fertilidade

Os sedimentos de praias e barrancos dos rios de água branca da bacia do Juruá, no estado do Acre, que servem como substratos dos capins analisados são areno-siltosos, imaturos, com pouca fração argila e quase ausência de matéria orgânica, com teores elevados de metais alcalinos e alcalinos terrosos.

Os resultados das análises químicas para a avaliação da fertilidade dos sedimentos dos rios da bacia do Juruá, mostram que as concentrações dos macro nutrientes K, Ca, Mg e P, são similares nos três rios, destacando-se a maior concentração de P no rio Envira (Tabela 1).

O conteúdo de elementos nutrientes dos sedimentos deste estudado é semelhante ao encontrado por Kaliola (1993) para sedimentos imaturos de rios de água branca, com exceção do Ca<sup>2+</sup>, a exemplo dos rios Pinguem, Ucayali, Manu e Madre de Dios, na Amazônia peruana, que tem como fonte rochas sedimentares do terciário da cordilheira andina oriental, equivalentes às rochas da Formação Solimões.

As concentrações de macro nutrientes encontradas nos sedimentos dos rios da bacia do Juruá mostram valores altos quando comparadas com os índices gerais usados para classificar teores de P, K, Ca e Mg em solos, por outro lado quando comparados as concentrações de P (13 ppm) e as concentrações de K (0,11 a 0,30 Cmol/dm<sup>3</sup>) dos solos do estado do Paraná cultivados com milho e

feijão apresentados por Tomé Jr (1997). As concentrações de P e K dos sedimentos deste estudo, mostra que os sedimentos dos rios da bacia do Juruá são mais ricos em P e estão no mesmo nível de K, desses solos.

**Tabela 1**  
Concentração de macro nutrientes em sedimentos coletados ao longo dos principais rios da bacia do Juruá no estado do Acre

Rios	K1+	Ca2+	Mg2+	P5+
	Cmolc/dm3			µg.g-1
Juruá	0,31	9,68	2,01	64
Tarauacá	0,26	10,31	1,56	72
Envira	0,25	9,79	1,56	113
Kaliola20	0,35	18	1,52	74

Fonte: Elaborado pelos autores

### 3.1.4. Composição química de macro nutrientes nas folhas de capim canarana

Dos elementos analisados nas folhas de capim canarana, capim de orvalho, o K foi o que apresentou maior concentração, seguido de S, enquanto Ca, Mg e P apresentaram valores abaixo de 1 % (Tabela 2).

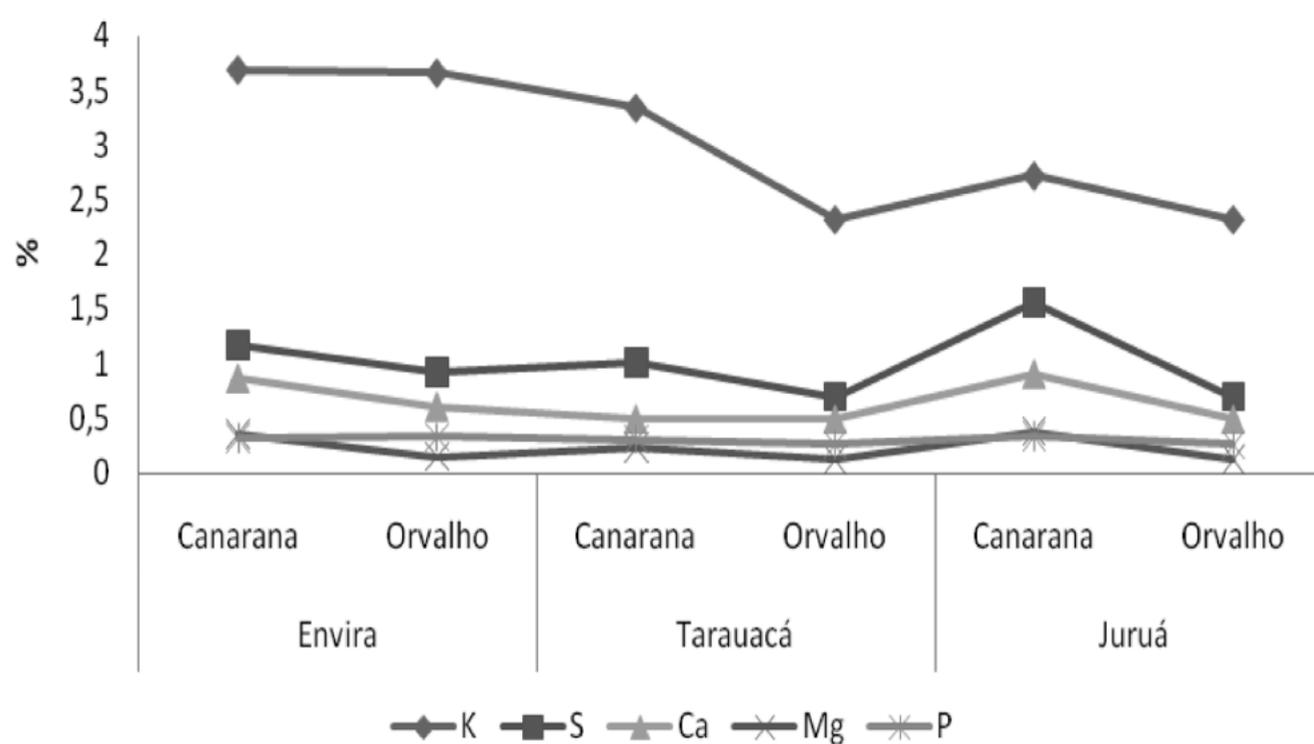
**Tabela 2**  
Distribuição média das concentrações de elementos químicos em folhas de gramíneas (capim canarana e capim de orvalho) amostrados ao longo dos principais rios da bacia do Juruá

	Envira		Tarauacá		Juruá		Malavolta21
	Canarana	Orvalho	Canarana	Orvalho	Canarana	Orvalho	Gramínea
%							
K	3,69	3,66	3,34	2,32	2,72	2,32	1,30
S	1,17	0,92	1,01	0,70	1,56	0,70	0,15
Ca	0,86	0,60	0,49	0,49	0,90	0,49	0,45
Mg	0,36	0,15	0,23	0,13	0,38	0,13	0,15
P	0,32	0,33	0,31	0,26	0,34	0,26	0,10

Fonte: Elaborado pelos autores

As folhas de capim canarana mostram-se mais ricas em K, S, Ca, Mg e P do que as folhas de capim de orvalho, com exceção do Ca no rio Tarauacá, que apresenta em média valores iguais na Figura 01.

**Figura 1**  
Distribuição de elementos químicos em capim canarana e capim de orvalho, cultivados em sedimentos dos rios Envira, Tarauacá e Juruá no estado Acre.



O capim de orvalho mais rico em K, S, Ca, Mg e P foi encontrado nos sedimentos de praia do rio Envira, enquanto a canarana mais rica nestes elementos foi encontrada tanto no Juruá como no Envira, com exceção do K, concentrado nas canaranas do rio Envira e Tarauacá.

Os teores de fósforo foliar deste estudo encontram-se em valores acima daqueles considerados adequados por Malavolta21 para gramíneas que é de 0,08-0,12%. Provavelmente os teores de P nos sedimentos também estão adequados a nutrição das gramíneas estudadas, refletidos pela análise foliar.

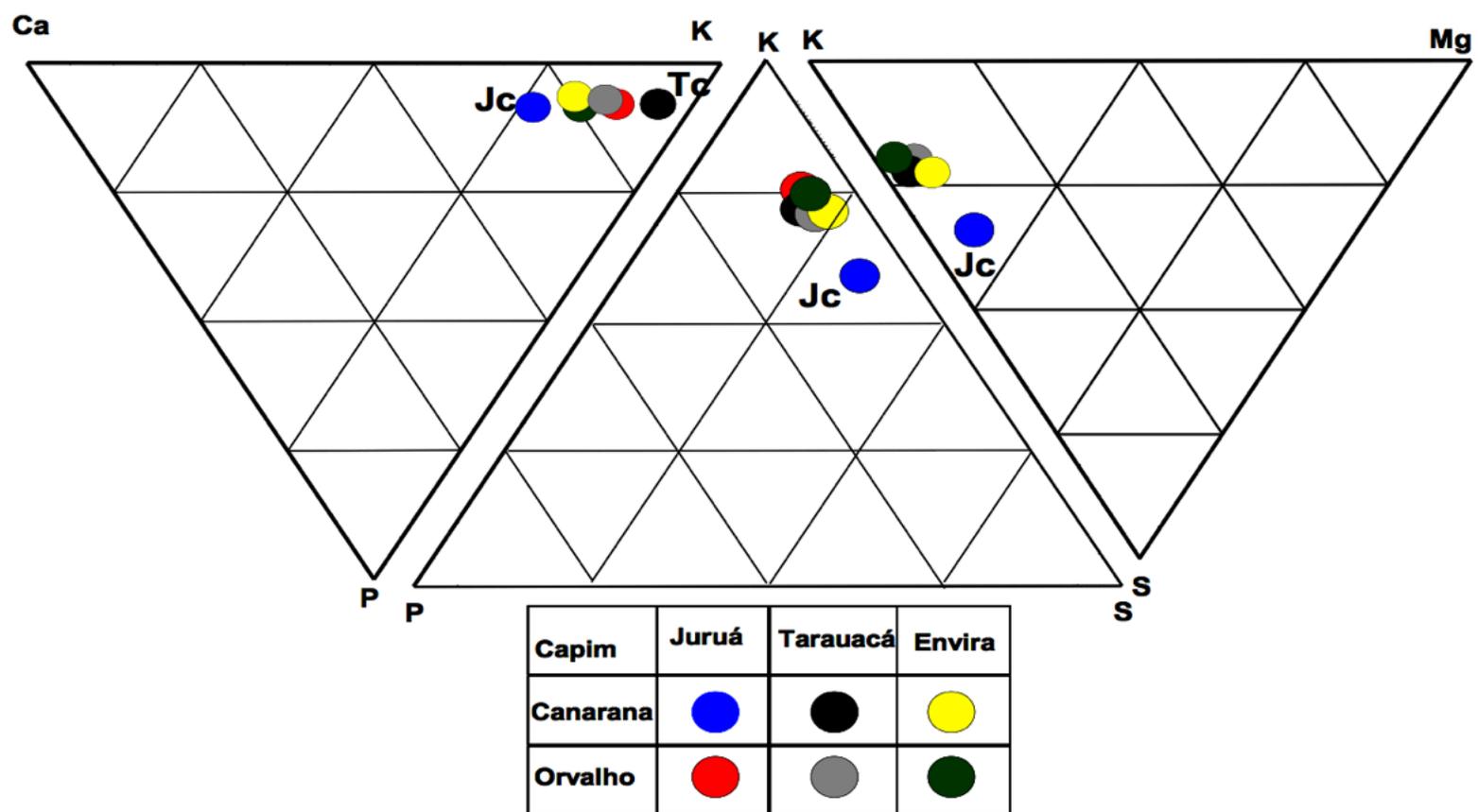
Para o K os teores nas folhas de capim canarana e capim de orvalho, mostram-se enriquecidos, quando comparados a faixa considerada adequada, segundo dados da literatura, que é de 1,1-1,5%, para gramíneas (Malavolta, 1992).

O teor de Ca, Mg e S apresentam-se acima dos valores considerados adequados por Malavolta21 (Ca: 0,3-0,6%, Mg: 0,10-0,20%, S:0,10-0,20%). No caso do S, mesmo sem este elemento ter sido avaliado nos sedimentos, seus teores atendem as exigências das plantas.

Quando mostrados em diagramas ternários (Ca-K-P, K-P-S e K-Mg-S), citados na Figura 02 o capim canarana e o capim de orvalho apresentam-se quimicamente similares, excetuando apenas a canarana do rio Juruá, que tende a enriquecer-se mais em Ca e S, os sedimentos deste rio são em média mais ricos em Ca extraível.

**Figura 2**

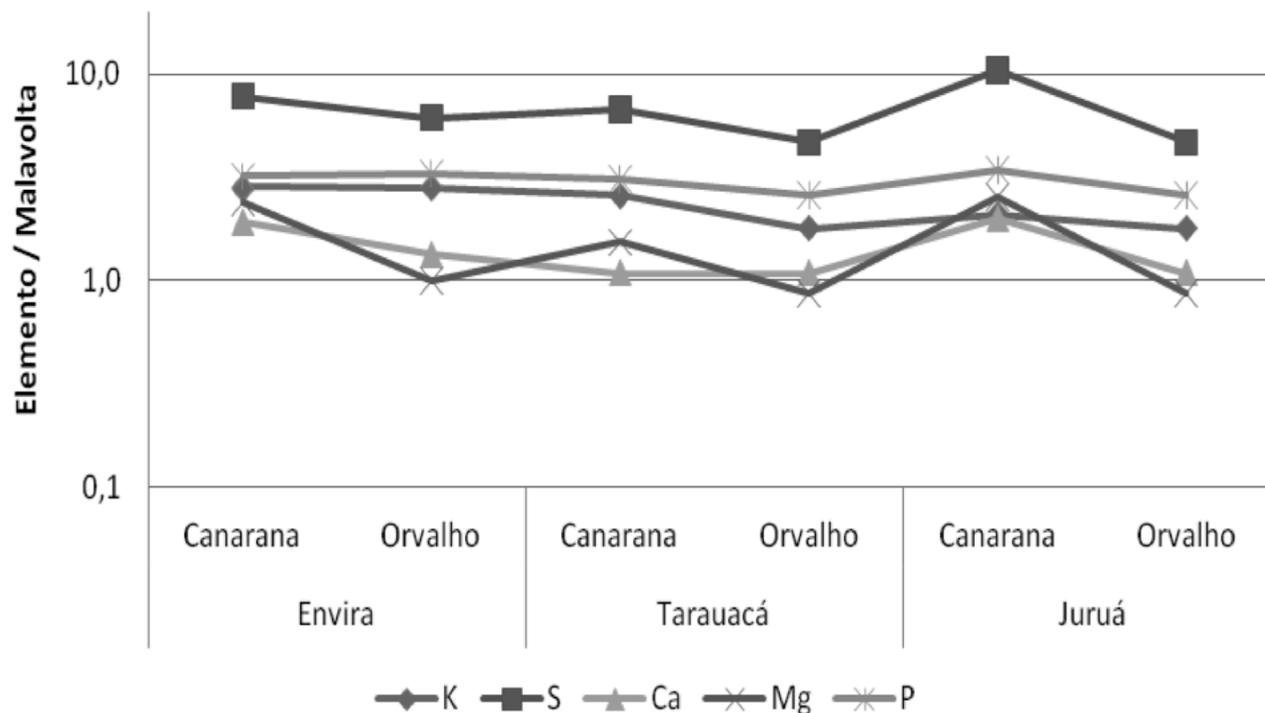
Distribuição das concentrações de K, P, S, Ca e Mg em capim canarana e capim de orvalho nos rios Juruá, Tarauacá e Envira.



Quando comparados com os dados de Malavolta (1992), apresentou-se na Figura 03, verificou-se que tanto capim de orvalho como capim canarana no Acre encontram-se enriquecidos em K, S e P, especialmente S e P.

**Figura 3**

Normalização de macro nutrientes em folhas de capim canarana e capim de orvalho, com base nos dados de (Malavolta, 1992), nos rios Juruá, Tarauacá e Envira.



Esses resultados indicam que possivelmente os sedimentos de praia do rio Envira e em parte do rio Juruá devem ser mais ricos em K, (S), P, Ca e Mg. Também as análises químicas de fertilidade mostram que K e Ca nos sedimentos de praia dos rios Envira, Tarauacá e Juruá mostram que são igualmente de fato ricos em K e Ca. Infelizmente, o S não foi analisado nos sedimentos.

De acordo com os estudos de (Marchner, 1995, p. 889) e Coelho (1993), a análise foliar, que se baseia na premissa de que existe uma relação bem definida do crescimento e produção das culturas com o teor de nutrientes em seus tecidos. Sendo, em geral, o estado nutricional de uma planta bem refletido pelo teor de nutrientes nas folhas do que em outros órgãos, mostrando assim que a análise foliar é uma ferramenta para diagnóstico do estado nutricional do vegetal, no caso dos macro nutrientes contidos nas folhas das gramíneas aqui estudadas, estes podem ser fonte nutricional para o gado.

### 3.1.5. Transferência química de macro nutrientes solo-planta

A indicação do nível de transferência de elementos químicos do solo para os cultivares pode ser obtida pela razão entre as concentrações de determinado elemento no vegetal e a concentração deste no

substrato de cultivo, denominada de Coeficiente de Absorção Biológica – CAB [21].

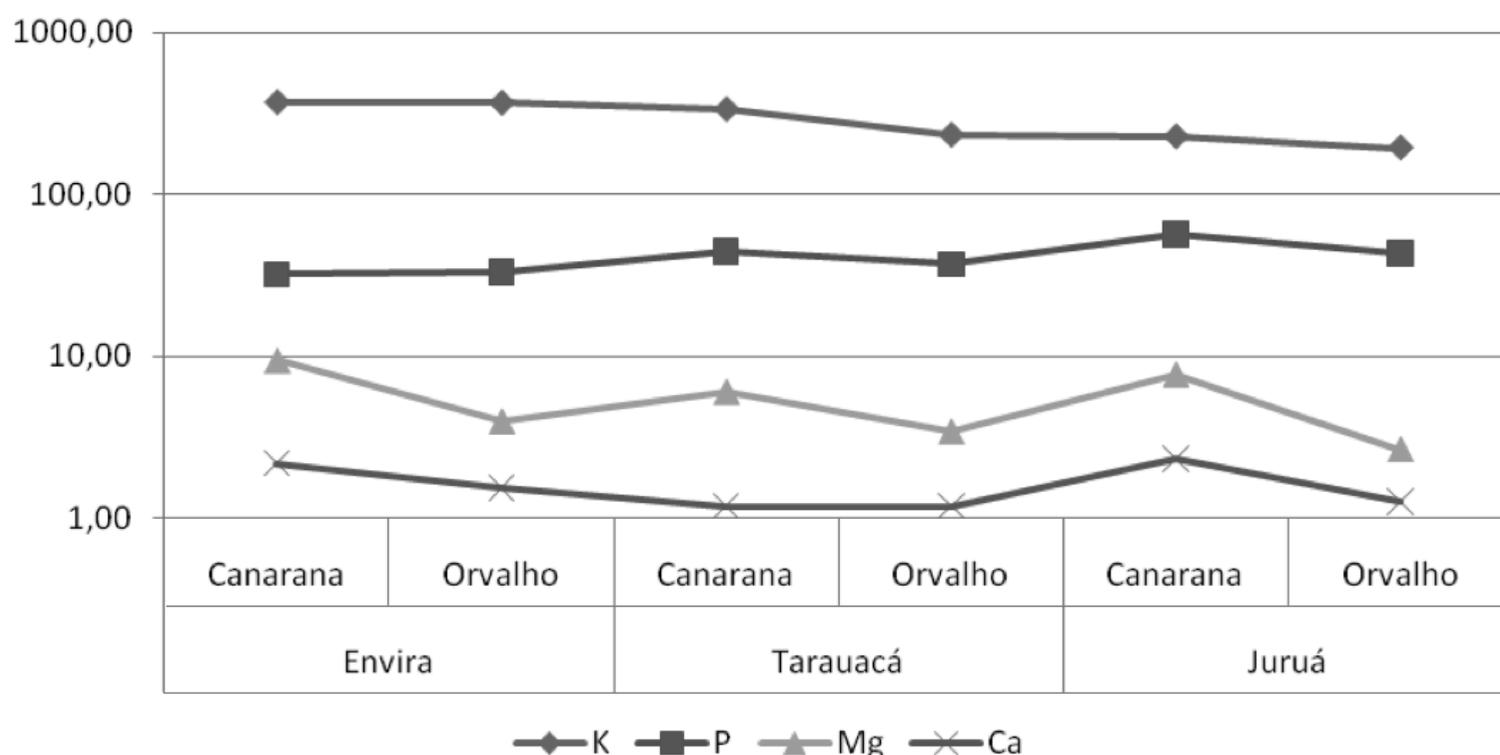
Os resultados de CAB foram feitos nesta pesquisa, levando-se em consideração a concentração de macro nutrientes disponíveis nos sedimentos e a concentração destes nutrientes extraídos das folhas do vegetal, por isso estes resultados devem ser vistos apenas como uma indicação do nível de transferência deste no sistema sedimento-vegetal.

O CAB para os macro nutrientes K, P, Ca e Mg nas folhas de capim canarana e capim de orvalho encontrados nos sedimentos de praia dos rios Envira, Tarauacá e Juruá, mostram que o K e o P foram os que apresentaram maiores valores de CAB, seguidos de Mg e Ca. A maior incidência de transferência destes elementos ocorreu principalmente para a canarana do rio Envira, e os menores índices nas canaranas do Juruá, com exceção do P. O capim de orvalho também mostrou maior CAB para o rio Envira, embora menos contundente, como mostra a Figura 04.

O CAB encontrado ressalta a importância dos sedimentos do rio Envira como o de maior potencial para transferência de macro nutrientes, sendo possivelmente um indicador de sua fertilidade superior à dos demais rios.

**Figura 4**

Distribuição areal de CAB, para os elementos K, P, Mg e Ca, na razão vegetal-sedimento, nos rios da bacia do Alto-Juruá, no estado do Acre.



## 4. Conclusões

Os sedimentos de praia dos rios da bacia do Juruá constituem-se como substrato e fonte de macro nutrientes das gramíneas utilizadas como alimento para o gado criado as margens dos barrancos dos rios.

A concentração dos macro nutrientes mostra altas variações quando comparadas com os índices gerais usados para classificar teores de P, K, Ca e Mg em solos, com potencial para formar solos férteis. Isto foi confirmado pelos estudos de fertilidade destes sedimentos, que se mostraram muito férteis.

As concentrações dos macro nutrientes que mais se destacaram na análise foliar foram o K e S, com valores mais elevados nas folhas de canaranas, com média que variam de 2,72 a 3,69%, valores acima dos considerados suficientes para gramíneas em estudos agrônômicos, K e S também foram os macro nutrientes que apresentaram maior concentração no capim de orvalho. As concentrações de macro nutrientes nas folhas de capim canarana e orvalho refletem claramente a natureza química e, provavelmente, mineralógica dos sedimentos responsáveis pela fertilidade dos mesmos.

O CAB reflete os valores relativamente elevados desses elementos químicos disponíveis (K, P, Mg e Ca) nos sedimentos praianos e de barrancos, confirmando a alta fertilidade desses sedimentos.

A análise foliar mostrou a relação entre as concentrações de macro nutrientes entre os sedimentos e o vegetal, e que estes vegetais se apresentam como fonte de nutrientes para o gado criado as margens

dos rios e, provavelmente para aqueles criados nas grandes fazendas acreanas, o que necessita de um estudo mais acurado, no sentido da certificação deste gado como "gado verde".

---

## Referências bibliográficas

- Acmelab Group Website Canada Schedule of services and Fees, (2000). Recuperado de <http://acmelab.com/2000/07/teck-selects-acme-labs/>
- Aguiar, (2009). *Família pócea*. Recuperado de [http://aguiar.hvr.utad.pt/pt/herbario/cons\\_reg\\_fam2.asp?familia=Poaceae&ID=181](http://aguiar.hvr.utad.pt/pt/herbario/cons_reg_fam2.asp?familia=Poaceae&ID=181)
- Brasil-Embrapa, (1999). *Perguntas mais frequentes sobre fertilidade*. Recuperado de <http://www.cnps.embrapa.br/search/pesqs/faqfert/faqfert.html>
- Brasil-Embrapa, (2002). *ADM – Artigo de divulgação na mídia, Embrapa Pantanal, Corumbá-MS*. n. 015, p.1-8. Recuperado de <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM015.pdf>
- Brasil - Ibge – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (2000). n. 3. Recuperado de <http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/populcao/censo2000/default.shtm>
- Coutinho Filho, J. L. V., Justo, C. L., Peres, E. S. R. M. (2005). Desenvolvimento ponderal de bezerras desmamadas em pastejo de *Brachiaria decumbens* com suplementação protéica e energética. *Pesq. Agropec. bras.*, 40(8).
- Haddad, C. M. (1999). Sistema de produção de carne orgânica no Pantanal. *USP*, Piracicaba.
- Kaliola, R. P., Danjoy, M. W. (1993). Amazônia Peruana: Vegetação humeda tropical em el llano subandino. *Projeto Amazônia, departamento de biología y geología*, p. 251.
- Lee, J. S.; chon, H. T., kim, K., W. (1998). Migration and dispersion of trace elements in the rock-soil-plant system in areas underlain by black shales and slates of the Okchon Zone, Korea. *Journal of Geochemical Exploration*, 65, 61-78.
- Lorenzi, H. (2000) *Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas*, São Paulo, Nova Odessa. p. 2880.
- Lupinacci, A.V. (2002). *Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em Brachiaria Brizantha cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte* (Tese de Mestrado em Ciência Animal e Pastagens). Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Malavolta, E. (1992). ABC da análise de Solos e Folhas: amostragem, interpretação e sugestão de adubação. *Ed Agrônômica Ceres*.
- Marchner, H. (1995). *Mineral nutrition of higher plants (2. ed.)*. San Diego: Academic Press.
- Coelho, A. M. et al. (1993). Cultivo do milho: diagnose foliar do estado nutricional da planta. *Comunicado Técnico*, (45), 1-5.
- Moraes, E. H. K., paulino, M. F., zervoudsakis, J. T. (2005). Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(1), 30-35.
- Nascimento, M. P. S. C. B., Renvoize, S. A., Nascimento, H. T. S. Do. (2002). Gramíneas da Região de Mimoso no Piauí. *Comunicado Técnico 144 – Embrapa Meio Norte*, p. 4.
- Pedreira, C. G. S. (2002). Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, (p.39). Recife.
- Pitelli R. A.; Pavani M. C. M. D. (2005). Feralidade vegetal e transgeniase. *Bio Tecnologia ciência e desenvolvimento*, n. (34), p.100.
- Plants for a future. (2009). Recuperado de <http://www.pfaf.org/database/plants.php?Eragrostis+pilosa>
- Rego, J.A.R., Costa, M.L., Almeida, H.D.F, Pereira, P., Carneiro, B.S. (2006). Evidências de impactos ambientais nas águas fluviais do Estado do Acre imputados pela criação de bovinos e por efluentes urbanos. IX Simpósio de Geologia da Amazônia.
- Toledo, R. E. B., Alves, P. L.C. A., Valle C. F., Alvarenga S. F. (1999). Manejo de *Brachiaria decumbens* e seu reflexo no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis*. *Scientia Forestalis*, (55), 129-141.
- Tomé Junior, J. B. (1997). Manual para interpretação de análises de solo. *Guaíba: Agropecuária*. p. 247.

Vilela, H. (2009). *Série gramínea tropical - gênero brachiaria (Brachiaria decumbens - Capim)*.

Recuperado de

[http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_gramineas\\_tropicais\\_brachiaria\\_decumbens.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_brachiaria_decumbens.htm)

Watson, L., Dallwitz, M. J. (1992). The grass genera of the world. *Wallingford: C.A.B. International*. p. 1081.

---

1. Doutor em Química. Departamento de Química. Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-graduação em Química. [jrego@ufpa.br](mailto:jrego@ufpa.br)

2. Doutor em Geologia. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará. [marcondeslc@gmail.com](mailto:marcondeslc@gmail.com)

3. Mestre em Geologia. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará. [hdfa@ufpa.br](mailto:hdfa@ufpa.br)

4. Mestre em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia

5. Mestranda em Química Medicinal e Modelagem Molecular. Instituto de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Química Medicinal e Modelagem Molecular. Universidade Federal do Pará. [fafa.bine@yahoo.com.br](mailto:fafa.bine@yahoo.com.br)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015

Vol. 39 (Nº 04) Año 2018

[Índice]

[No caso de você encontrar quaisquer erros neste site, por favor envie e-mail para [webmaster](mailto:webmaster)]

©2018. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados