



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

VARIAÇÃO SAZONAL DA CONCENTRAÇÃO FOLIAR DE NUTRIENTES E SÓDIO EM BANANEIRAS CULTIVADAS NO VALE DO RIBEIRA-SP (SAFRA 2010/2011)

Leandro José Grava de Godoy⁽¹⁾; Rafael de Melo Sousa⁽²⁾; Stéfano Gongora Goçalo⁽²⁾; José Carlos de Mendonça⁽³⁾; Adão Bernardo⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Professor; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Câmpus Experimental de Registro, Rua Nelson Brihi Badur, 430, Registro-SP, 11900-000; legodoy@registro.unesp.br; ⁽²⁾ Estudante; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Câmpus Experimental de Registro, Rua Nelson Brihi Badur, 430, Registro-SP, 11900-000; ⁽³⁾ Engenheiro Agrônomo Comtécnica Agropecuária; Av. Clara Gianotti de Souza, 1.246, Registro-SP, 11900-000; ⁽⁴⁾ Estudante; Faculdades Integradas do Vale do Ribeira, Rua Oscar Yoshiaki Magário, 185, Registro-SP, 11900-000;

Resumo – O Vale do Ribeira, SP, tem como principal atividade agropecuária o cultivo da bananeira, sendo responsável pela maior parte da produção dessa frutífera no estado de São Paulo. O equilíbrio nutricional da planta é um dos fatores mais importantes para que esta consiga completar o ciclo e alcançar alta produtividade. Objetivou-se com o experimento avaliar a variação sazonal da concentração foliar de nutrientes e sódio em bananeiras cultivadas no Vale do Ribeira-SP (safra 2010/2011). Foram utilizados 195 resultados de análise química de nutrientes do tecido vegetal, coletados no período de abril de 2010 a abril de 2011, de 15 propriedades representativas na região, oito cultivadas com bananeira do subgrupo Cavendish e sete do subgrupo Prata. Entre os macronutrientes o K e o S apresentaram maiores variações, e entre os micronutrientes, principalmente o Fe e o B. Em algumas datas avaliadas, houve maior concentração foliar de Ca e Mg para as bananeiras do subgrupo Cavendish, e de Mn para as do subgrupo Prata. As concentrações foliares de K, P, N, B e Mn foram influenciados pelas condições climáticas.

Palavras-Chave: adubação, estado nutricional, *Musa sp.*

INTRODUÇÃO

O cultivo da bananeira (*Musa spp.*), é a principal fonte de renda na região do Vale do Ribeira, com área cultivada de aproximadamente 34,8 mil ha, sendo responsável pela maior parte da produção dessa frutífera no estado de São Paulo (IEA, 2010).

O equilíbrio nutricional é um dos fatores mais importantes para que a planta consiga completar seu ciclo e alcançar alta produtividade econômica (SILVA; CARVALHO, 2005). A análise química foliar é um método muito eficaz para detectar deficiência, e com base nisso, fazer a recomendação de adubação correta, atenuando o uso incorreto de fertilizantes.

A variação da concentração dos nutrientes depende de vários fatores como: cultivar; estágio fenológico; clima; características físico-químicas do solo; tratos culturais; tipo, época e forma de adubação; competição entre os nutrientes. Segundo Goçalo et al. (2010) as

condições climáticas, principalmente a chuva, influenciaram as concentrações foliares de nutrientes, com destaque para o K, N, S, B e Fe.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a variação sazonal da concentração foliar de nutrientes em bananeiras cultivadas no Vale do Ribeira-SP (safra 2010/2011).

MATERIAL E MÉTODOS

No estudo das variações da concentração de nutrientes e sódio em folhas de bananeiras do subgrupo Prata e Cavendish, foram utilizados 195 resultados de análise química foliar, no período de abril de 2010 a abril de 2011, em 15 propriedades representativas, nos municípios de Pariquera Açú (1), Cajati (6), Eldorado (1), Jacupiranga (2), Sete Barras (2) e Registro (3) localizados no Vale do Ribeira - SP, sendo sete cultivadas com bananeira Prata e oito com Cavendish. Para as análises foliares coletaram-se amostras de 10 plantas aleatoriamente em cada propriedade, uma vez ao mês, em talhões selecionados. Coletou-se da terceira folha a partir do ápice, de 10 a 15 cm da região central do limbo (sem a nervura central), de plantas no início do florescimento. Nas amostras foram determinadas a concentração de macro, micronutrientes e sódio (Na) de acordo com Malavolta et al. (1997). Os resultados foram plotados com as médias das concentrações em função da data, para bananeira do subgrupo Prata e Cavendish e foram adicionados os valores adequados (limite da deficiência e do excesso) para o cultivo de bananeira, no estado de São Paulo, segundo Quaggio e Raij (1997).

A variação das concentrações de cada nutriente no período foi calculada pelo coeficiente de variação, e os resultados das análises de macro, micronutrientes e sódio foram submetidos ao teste estatístico T (Bonferroni) a 5%, visando verificar a diferença da concentração dos nutrientes e do sódio do subgrupo Prata e Cavendish.

Os dados de precipitação e temperatura (março/2010 a abril/2011) foram obtidos a partir do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações foliares, no período de adubação, respectivamente, para bananeira do subgrupo Cavendish e Prata, variaram do seguinte modo: N (7,1 e 7,4%); P (7 e

7,5%); K (24,9 e 31,3%); Ca (11,4 e 5,2%); Mg (9,5 e 6,4%); S (17,4 e 18,1%); Zn (15,8 e 24,1%); Cu (14,4 e 23,9%); Mn (19,1 e 11,9%); Fe (27,4 e 45,2%); B (22,2 e 25,8%) e Na (32,1 e 42%). Entre os macronutrientes e o potássio e o enxofre apresentaram maiores variações, e entre os micronutrientes, principalmente o Fe e o B, o mesmo verificado por Goçalo et al. (2010). Para o subgrupo Prata a variação do teor de Zn e Cu também foram altas. O K, S e B são suscetíveis à lixiviação, o que pode favorecer a variação na disponibilidade desses nutrientes no solo e na planta. Além disso, outro fator que pode ter contribuído para tal variação foi o parcelamento da adubação potássica e a mineralização do material orgânico, principalmente para S e B. Já a disponibilidade do Fe pode ter variado com as condições de oxidação do solo.

Houve diferenças significativas na concentração dos nutrientes para os subgrupos Cavendish e Prata, durante o período de avaliação. A maior concentração de nutrientes para as bananeiras do subgrupo Cavendish foi de: Mg em oito, Ca em cinco, Zn em três, K em duas, P e Fe em apenas uma data de avaliação. Para o subgrupo Prata a maior concentração foi de Mn em dez e N, K, S e B em apenas uma data de avaliação. A grande diferença das concentrações de Mn do subgrupo Prata em relação ao Cavendish, se deu pelo fato de que as bananeiras do subgrupo Prata são cultivadas em solos com maior teor de Mn.

A concentração foliar de N se manteve abaixo da faixa adequada praticamente durante todo o período de avaliação, com exceção de outubro e novembro. As baixas temperaturas diminuem a absorção de N, o que pode ter ocasionado baixas concentrações de abril a agosto (Figura 1A e 3B). A redução de N durante os meses de dezembro e janeiro pode ocorrer devido às altas precipitações no período, favorecendo a lixiviação do nutriente e dificuldade de realizar a adubação de cobertura (Figura 1A e 3A). Nos meses de fevereiro a abril houve pequena elevação gradual, coincidindo com a adubação, porém, assim como no mês de setembro, essa situação não foi suficiente para elevá-lo para a faixa adequada, devido o volume de chuvas.

O teor de P se manteve dentro da faixa adequada durante todo o período para ambos subgrupos com exceção dos meses de novembro e janeiro para o subgrupo Prata. Para ambos os subgrupos houve redução na concentração foliar de P, de outubro a janeiro, que pode ter sido ocasionada pelo excesso de chuva (Figura 1B e 3A), reduzindo a disponibilidade de oxigênio do solo, prejudicando a absorção do P, além das raízes que apodrecem pelo encharcamento do solo. No Vale do Ribeira não é comum a observação de sintomas de deficiência de P (Mendonça et al., 2006).

Durante o período avaliado, a concentração de potássio permaneceu dentro da faixa adequada somente nos meses de setembro e dezembro em ambos os subgrupos e em março para Cavendish (Figura 1C), ou seja, somente nas épocas após a adubação. Portanto, observa-se que as adubações parceladas e as doses de potássio aplicadas pelos produtores do Vale do Ribeira ainda não são suficientes para manter o a concentração desse nutriente dentro da faixa adequada, devido

principalmente as chuvas que seguem a adubação. A aplicação mensal, ou seja, o maior parcelamento da adubação potássica neste período pode ser uma alternativa para manter o teor de K alto.

As concentrações foliares de Ca ficaram dentro da faixa adequada, em todo o período de avaliação (Figura 1D), o mesmo observado por Goçalo et al. (2010). Houve aumento da concentração de Ca de outubro a dezembro, coincidindo com as épocas de maior evapotranspiração, podendo levar o Ca até as folhas (alta emissão de folhas).

Nas bananeiras de ambos os subgrupos a concentração de Mg se manteve adequada praticamente, durante todo o período (Figura 1E). A partir de janeiro a concentração para as bananeiras do subgrupo Prata se manteve abaixo dessa faixa, podendo ter sido reduzida pela concentração mais alta de K, perdas por lixiviação (altas chuvas) e/ou a falta de aplicação deste elemento.

Em relação ao S as concentrações se mantiveram abaixo da faixa adequada durante todo o período de avaliação (Figura 1F), o mesmo verificado por Goçalo et al. (2010), devido à utilização de fertilizante com alta concentração de NPK e baixo teor de S. Memon et al. (2005), citam que a deficiência de enxofre pode ser diagnosticada mais adequadamente se forem amostradas folhas mais jovens.

A concentração de Zn ficou dentro da concentração adequada apenas nas folhas das bananeiras do subgrupo Cavendish, nos meses de abril, maio, setembro, novembro e fevereiro. Para o subgrupo Prata as concentrações de Zn nas folhas ficaram abaixo em todo o período (Figura 2A).

Para os micronutrientes Cu, Mn e Fe suas concentrações se mantiveram dentro da faixa adequada, praticamente, durante todo o período, nas folhas das bananeiras, em ambos os subgrupos (Figura 2B, 2C e 2D). As maiores concentrações de Mn nas folhas das bananeiras foram observadas logo após época de maior acúmulo de chuva (Figura 2C e 3A), devido à maior disponibilidade no solo ocasionado pelo excesso de água e condição de redução.

A concentração de B permaneceu abaixo da faixa adequada durante quase todo o período, havendo aumento a partir de novembro, com pico em fevereiro, ficando dentro da faixa adequada para a cultura da bananeira (Figura 2E). Este período coincide com o aumento das temperaturas e quantidade de chuvas, que proporcionam a absorção do B, além da maior mineralização do material orgânico sobre o solo.

A concentração foliar de Na se manteve abaixo do limite crítico para ser considerado tóxico (165 mg kg^{-1}) citado por Moreira (1999).

CONCLUSÕES

1. Entre os macronutrientes, o K e o S foram os que apresentaram maiores variações, e entre os micronutrientes, principalmente o Fe e o B.

2. As concentrações foliares de K, P, N, B e Mn foram influenciados pelas condições climáticas.

3. Na maior parte do período avaliado as concentrações foliares de N, K, Mg, S, Zn e B indicaram condição de marginal a deficiente, evidenciando o potencial de resposta à adubação.

4. Em algumas datas avaliadas, houve maior concentração foliar de Ca e Mg para as bananeiras do subgrupo Cavendish, e de Mn para as do subgrupo Prata.

REFERÊNCIAS

CIAGRO, Portal do Governo do Estado de São Paulo - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas - Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br>> Acesso em: 05 de abril, 2010.

GOÇALO, S. G.; GODOY, L. J. G.; MENDONÇA, J. C. Variação da concentração foliar de nutrientes e sódio em bananeiras cultivadas no Vale do Ribeira-SP durante o período de adubação. In: VII Simpósio Brasileiro sobre Bananicultura-SIBANANA, 2010, Registro. VII Simpósio Brasileiro sobre Bananicultura.

IEA, Instituto de Economia Agrícola Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>> Acesso em: 05 de abril, 2011.

MALAVOLTA, E; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações 2.ed Piracicaba, POTAFÓS, 1997.p 161, p.232.

MEMON, N. MEMON, K. S. ZIA-UL-HASSAN. Plant Analysis as a Diagnostics tool for Evaluating Nutritional Requirements of Bananas. International

Journal of Agriculture & Biology, Faisalabad, v.07, n. 5, p. 824- 831, 2005.

MOREIRA, R. S. Banana: teoria e prática de cultivo. 2. Ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. (CD-ROM) FONSECA, J.A. e MEURER, E.J. Inibição da absorção de magnésio pelo potássio em plântulas de milho em solução nutritiva. R. Bras. Ci. Solo, 21:47-50, 1997.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).

SILVA, J. T. a.; CARVALHO, J. G. Avaliação nutricional de bananeira Prata-Anã (AAB), sob irrigação no semi-árido do Norte de Minas Gerais, pelo método DRIS. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n.4, p. 731-739, 2005.

MENDONÇA, J. C.; PENTEADO, L. A. C.; GODOY, L. J. G. Nutrição e adubação da cultura da banana no Vale do Ribeira. In: GODOY, L.J.G Anais do Workshop sobre nutrição e adubação na cultura da banana. Pariqueira Açu: UNESP/POTAFOS, p. 57-73 2006.

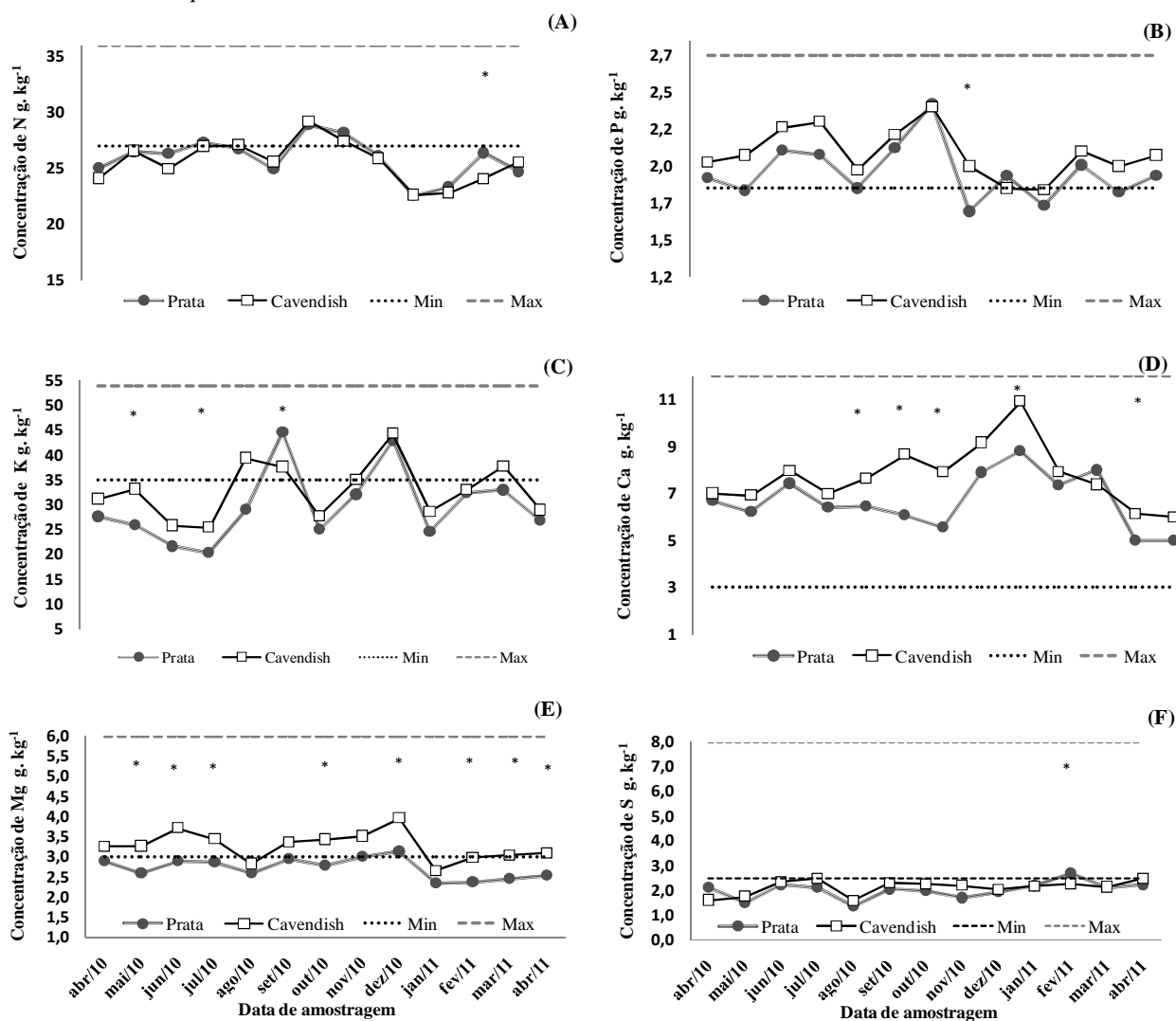


Figura 1. Variação da concentração (g kg⁻¹) de: (A) - N; (B) - P; (C) - K; (D) - Ca; (E) - Mg e (F) - S, e os teores máximo e mínimo indicados para o cultivo de bananeira (QUAGGIO; RAIJ, 1997) –abril de 2010 – abril de 2011. * Diferença significativa entre Cavendish e Prata segundo teste T Bonferroni a 5%.

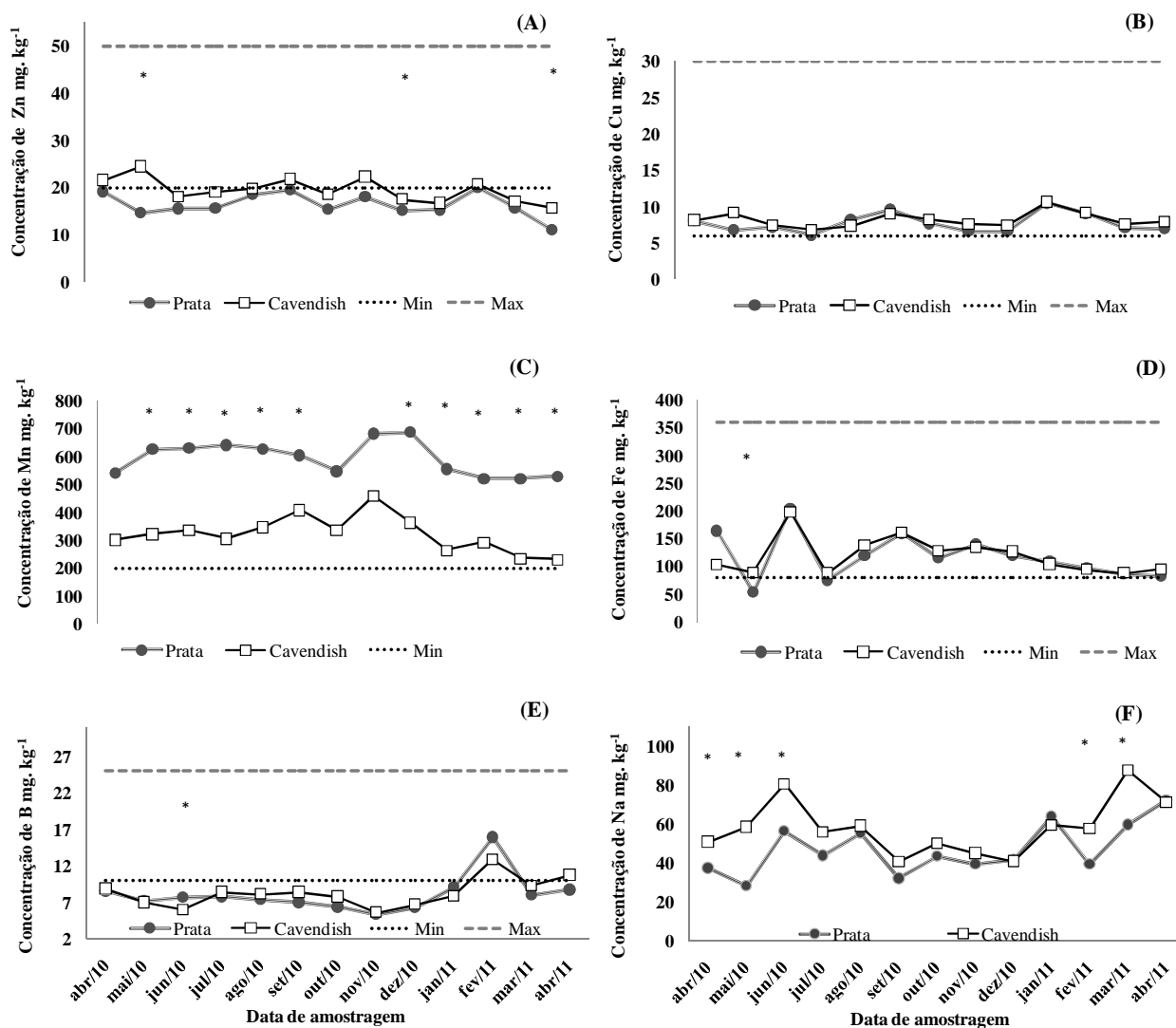


Figura 2. Variação da concentração (g.kg⁻¹) de (A) - Zinco; (B) - Cobre; (C) - Manganês; (D)- Ferro; (E) – Boro e (F) - Sódio e os teores máximo e mínimo indicados para o cultivo de banana de acordo com Raj (1997) – abril/2010 - abril/2011. * Diferença significativa entre os subgrupos Prata e Cavendish segundo teste T Bonferroni a 5%.

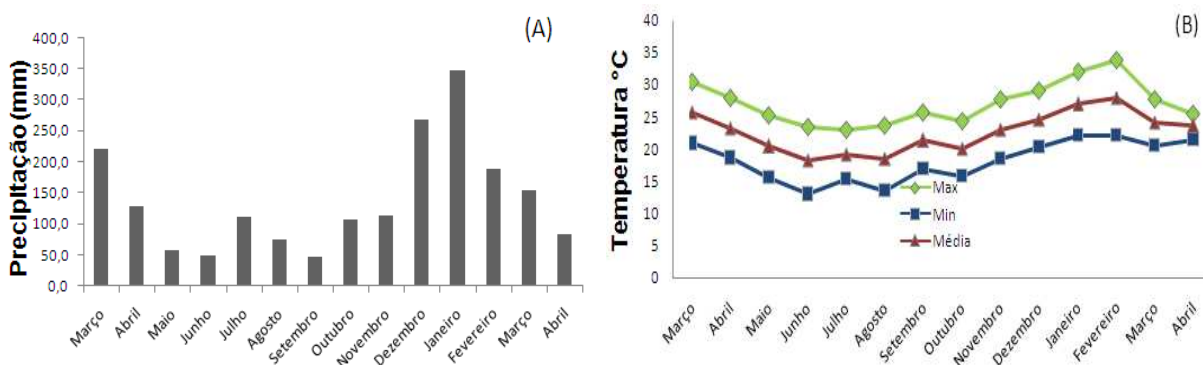


Figura 3. A. Média da precipitação entre os municípios (mm); B. Temperatura máxima, média e mínima, dos municípios de Registro, Pariquera Açu, Jacupiranga e Sete Barras - março/2010 – abril/2011.