FITOMASSA SECA E ÍNDICE DE QUALIDADE DE MUDAS DE AÇAÍ SOB A REPOSIÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA E ADUBAÇÃO SILICATADA

Wesley Duarte da Silva¹, Adinael Éder da Silva Soares¹, Miguel Harafat Vitória Almeida¹, Wagner Walker de Albuquerque Alves²

1. Acadêmico do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Rondônia campus de Rolim de Moura – RO (wesleyduarteds@gmail.com).
2. Professor Adjunto do departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Rondônia campus de Rolim de Moura – RO.

Recebido em: 14/07/2018 – Aprovado em: 28/07/2018 – Publicado em: 31/07/2018
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2018a25

RESUMO

O açaí é considerado a palmeira mais abundante da região amazônica e se destaca neste cenário em diversas vertentes. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de fitomassa seca e o índice de qualidade de mudas de açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) submetidos a reposição da evapotranspiração ETo e doses de silício. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4 x 3. Os tratamentos foram definidos com quatro doses de Silício (0, 6, 12, 18 g SiO₂ vaso⁻¹) e quatro percentuais de reposição da ETc (60, 80, 100 e 120 %) com três repetições, perfazendo assim 48 parcelas experimentais. Foi utilizada, como fonte de Silício o Pó de Quartzo – Dióxido de Silício (Malha 400), contendo 99% de SiO₂ solúvel no solo. Aos 210 dias após o transplante foi determinada a fitomassa seca da parte aérea e radicular e fitomassa seca total e o índice de qualidade de Dickson. As doses isoladas de SiO₂ não influenciaram na produção de fitomassa seca e a maior taxa de reposição de ETo utilizada de 140 % e o comportamento linear, sinaliza que a planta do açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) pode responder com maiores lâminas de irrigação em período de muda.

PALAVRAS-CHAVE: Água, eficiência nutricional, silício

DRY MASS AND QUALITY INDEX OF AÇAÍ CHANGES UNDER THE REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION REPLACEMENT AND SILICATE FERTILIZATION

ABSTRACT

The açaí is considered the most abundant palm of the Amazon region and stands out in this scenario in several aspects. The objective of this study was to evaluate the dry matter production and the quality index of açaí seedlings (*Euterpe precatoria* Mart.) submitted to ETo evapotranspiration replacement and silicon doses. The treatments were defined with four doses of Silicon (0, 6, 12, 18 g SiO₂ pot⁻¹) and four percent of ETc replacement (60, 80, 100 and 120%) with three replicates, thus making up 48 experimental plots. As a source of Silicon, the Quartz - Silicon Dioxide Powder (Mesh 400), containing 99% soluble SiO₂ in the soil was used. At 210 days after transplanting, dry matter of shoot and root and total dry matter and Dickson quality index were determined. The isolated doses of SiO₂ did not influence dry phytomass

production and the higher ETo replacement rate used of 140% and linear behavior, indicates that the açazeiro plant (*Euterpe precatoria* Mart.) Can respond with larger irrigation slides in this area. period.

KEYWORDS: nutritional efficiency, water, silicon

INTRODUÇÃO

Existem diversas espécies frutíferas que são nativas da Amazônia e estas apresentam grande potencial socioambiental e econômico. O açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) é considerado a palmeira mais abundante da região amazônica (TER STEEGE et al., 2013) e se destaca neste cenário em diversas vertentes. Esta espécie é explorada comercialmente como produtora de polpa de fruta para uso em agroindústrias e para produtos de cosméticos e apresenta grande inserção nos mercados nacional e também internacional (HOMMA, 2014).

A espécie é conhecida popularmente como açaí-do-amazonas, açaí da mata, e açaí solteiro, apresenta estipe única, ou seja, não perfilha, mas de alta produtividade (NOGUEIRA et al., 2017). Naturalmente o açazeiro é muito exigente no que diz respeito à disponibilidade de água para o seu crescimento e desenvolvimento, e isto se deve ao fato de que sua origem é em áreas de várzeas e igapós, ou seja, ambientes que se encontram constantemente alagados (SOUZA et al., 2013).

Diante disto, o fenômeno da evapotranspiração de referência (ETo) se torna um parâmetro muito importante para compreender o comportamento do açazeiro sob a diversidade ambiental. Uma vez que a evapotranspiração é um componente importante do equilíbrio entre a água e a energia, sendo este dependente de condições climáticas (XIE; ZHU, 2013), além de muitos outros fatores, como características da cultura e seu estágio de crescimento (AFANDI; ABDREBBO, 2015). Assim, o conhecimento da ETo aliado as boas práticas de manejo das culturas, principalmente a adubação é essencial.

Com relação ao silício (Si), este elemento é o segundo mais abundante da crosta terrestre, no entanto, sua disponibilidade para as plantas está relacionada com a quantidade e solubilidade deste elemento, assim como a capacidade assimilativa da planta e as condições ambientais (VIANA, 2015). O uso do Si pode trazer efeitos benéficos na adubação, alguns resultados já foram observados em espécies vegetais, especialmente quando submetidas a estresse de natureza biótica ou abiótica (MENEZES et al., 2015).

De acordo com Malavolta (2006), a presença do silício aumenta a resistência das plantas ao acamamento, diminuição do ataque por pragas e doenças, maior resistência às condições ambientais adversas. Para Korndörfer et al. (2004) com a acumulação de silício nos órgãos envolvidos na transpiração ocorre a formação de uma dupla camada de silício, ocasionando uma diminuição na transpiração, tornando menor a exigência de água pelas plantas.

Trabalhos que correlacionam o comportamento do açaí submetido ao estresse hídrico e/ou adubação silicatada ainda são incipientes. Dentro desse pressuposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de fitomassa seca e o índice de qualidade de mudas de açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) submetidos à reposição da evapotranspiração ETo e doses de silício.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em abrigo telado no *Campus* da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), município de Rolim de Moura - RO,

sobre (?) as coordenadas 11° 46' 54,68" Oeste e 11°44'54,10" Sul, e altitude de 232 m. O clima, segundo Koppen é Aw, com estação seca bem definida, temperatura mínima de 24 °C, máxima de 32 °C e média de 28 °C, precipitação anual média de 2.250 mm, com umidade relativa do ar elevada na época das chuvas, oscilando em torno de 85% (ALVARES et al., 2013).

Conforme estudos pedológicos e dados da segunda aproximação do zoneamento Sócio econômico do Estado de Rondônia sobre o levantamento do solo, o solo do município encontra-se na subordem do Latossolo – amarelo distrófico, bem drenado, com teor de argila entre 35% a 60% e declividade de 0 a 2%, associada ao PAD – Podzólico – amarelo distrófico, com textura arenosa, bem drenado, com declividade de 0 a 2 % (JANUARIO, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4 x 3. Os tratamentos foram definidos com quatro doses de Silício, (0, 6, 12, 18 g SiO₂ vaso⁻¹) e quatro percentuais de reposição da evapotranspiração da cultura (ETc) (60, 80, 100 e 120%) com três repetições, perfazendo assim 48 parcelas experimentais. A estimativa dos percentuais de reposição da ETc, a evapotranspiração média considerada foi efetuada com base no valor de 4,2 mm encontrado por Victoria et al. (2007). Para a estimativa da evapotranspiração de referência foi usado o modelo de Penman-Monteith encontrado em Allen et al. (1998), dada pela equação 1.

$$ET_o = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + y \frac{900}{T_s + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + y(1 + 0,34u_2)} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

ET_o - evapotranspiração de referência, mm dia⁻¹;

R_n - radiação líquida na superfície das culturas, MJ m² dia⁻¹;

G - fluxo de calor no solo, MJ m² dia⁻¹;

T - média diária da temperatura do ar a 2 m de altura, °C;

u₂ - velocidade do vento a 2 m de altura, m s⁻¹;

e_s - pressão da saturação de vapor, kPa;

e_a - pressão de vapor atual, kPa;

e_s - e_a - déficit de saturação de vapor, kPa;

- inclinação da curva da pressão de vapor versus temperatura, kPa °C⁻¹.

- constante psicrométrica, kPa °C⁻¹

O coeficiente de cultivo (kc) utilizado no cálculo da evapotranspiração da cultura foi de 0,8. A unidade experimental representada por um vaso plástico contendo 11,0 kg de solo. O material de solo utilizado foi proveniente da fazenda experimental da Universidade Federal de Rondônia no Km 15 na RO 184, no município de Rolim de Moura. A correção do solo feita com base nos teores de alumínio, aproximadamente 30 dias antes do plantio incorporou-se ao solo 4,3 g vaso⁻¹ de carbonato de cálcio. As características químicas do solo descritas no Quadro 1 e análise físico-hídricas no Quadro 2.

QUADRO 1. Resultados da análise química de solo coletado na profundidade de 0-20 cm.

pH	P	K	Ca + Mg	Al	MO	SB	CTC _{ef.}	V ³
H ₂ O	mg.dm ⁻³	cmolc.dm ³		g.kg ⁻³	cmol _c .dm ⁻³	%		
4,9	3,8	0,15	3,5	0,49	30,5	3,6	10,3	36

Fonte: Laboratório EMA - Empresa de Monitoramento Agropecuário LTDA.

QUADRO 2. Resultado da análise físico-hídrica de solo coletado na profundidade de 0-20 cm.

Areia %	Silte %	Argila %	Densidade g cm ⁻³	Umidade %	Infiltração mm h ⁻¹	Cc %	Pm %
40,58	40,30	19,63	1,31	18,75	36,04	24	13

Fonte: Análises realizadas no laboratório de solos da Universidade Federal de Rondônia.

Foi utilizado, como fonte de Silício o Pó de Quartzo – Dióxido de Silício (Malha 400), contendo 99% de SiO₂ solúvel no solo. Foi realizada uma adubação de NPK no plantio com 6, 12 e 6 gramas por vaso respectivamente, sendo o nitrogênio e o potássio parcelados em três vezes: fundação, 30 e 60 Dias Após o Plantio (DAP).

As plantas foram transplantadas para os vasos onde receberam a primeira irrigação de 45 mm para elevar o solo à capacidade de campo. De acordo com os valores semanais estimados da ETo calculada, eram calculados os percentuais para cada reposição da ETo. As irrigações foram manuais, fazendo as reposições de acordo com os tratamentos.

Aos 210 dias após o transplantio (DAT), foi determinada a fitomassa seca da parte aérea e radicular e fitomassa seca total (FSA, FSR e FST): Determinada em estufa a temperatura de 65°C por 72 horas e pesadas em balança digital. Com a disposição dos dados, foi obtida a relação FSA/FSR, e o Índice de qualidade de Dickson (IDQ): Determinado por meio da equação 2.

$$IDQ = \frac{FST \text{ (g)}}{\frac{AP \text{ (cm)}}{DE \text{ (mm)}} + \frac{FSA \text{ (g)}}{FSR \text{ (g)}}} \quad (\text{Equação 2})$$

Em que: FST = Fitomassa Seca Total; AP = Altura de planta; DE = Diâmetro do estipe; FSA = Fitomassa seca aérea e FSR = fitomassa seca de raiz.

Os dados foram submetidos à análise de variância, com desdobramento dos efeitos quantitativos em polinômios ortogonais, segundo a significância pelo Teste F. A escolha do modelo de regressão foi feita com base no modelo de maior grau significativo pelo Teste F, cujo desvio da regressão tenha sido não significativo. Os dados foram analisados pelo programa estatístico SISVAR versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise de variância, verificou-se que aos 210 DAT (Tabela 1), não houve efeito significativo das doses de silício sobre a produção de fitomassa e IQD. Já para a reposição da ETo houve efeito significativo (p<0,01) para todas as variáveis avaliadas. Nota-se que não houve efeito significativo isolado das doses de silício, assim como para a interação dos fatores estudados.

TABELA 1. Quadrados médios para as variáveis: Fitomassa Seca Aérea (FSA), Fitomassa Seca de Raiz (FSR), Fitomassa Seca Total (FST), Volume de Raiz (VR) e Índice de Qualidade de Dickson para a cultura do açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) com 210 DAT. Rolim de Moura-RO, 2017.

FV	GL	Quadrados Médios				
		FSA	FSR	FST	FSA/FSR	IQD
Silício	3	0,14 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,03 ^{ns}
Rep. Da ETo	3	9,42**	0,75**	12,53**	4,25**	1,18**
Si. x Rep. da ETo	9	0,14 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,75 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Resíduo	32	0,36	0,13	0,83	0,54	0,05
Total	47	41,92	7,25	71,92	33,92	5,68
CV (%)		29,99	31,43	30,01	31,08	29,36

Em que: ns = Não significativo; ** = p<0,01 pelo teste F.

Observa-se na Figura 1, de acordo com a análise de regressão, que para a FSA e FSR em função das doses de SiO_2 não houve efeito significativo, com médias de 2,04, 1,13 g, respectivamente. Já para a reposição da ETo o modelo linear crescente foi o que melhor se ajustou para explicar a produção de fitomassa das variáveis estudadas, indicando que para cada porcentagem (%) de água repostada no solo a fitomassa seca da parte aérea aumentou em 0,03 g, enquanto que para a raiz o incremento foi de 0,0082 g.

Para a Fitomassa Seca Total (FST) e a relação FSA/FSR não foi observado efeito significativo das doses de SiO_2 , com médias de 3,04 g para FST e a relação de 1,74 para FSA/FSR. Com relação à reposição da ETo, houve efeito significativo para este fator sobre as variáveis, o modelo linear crescente foi o que melhor se ajustou para FST e FSA/FSR, indicando assim, que para cada porcentagem de água repostada no solo, houve incrementos de 0,04 g e 0,02, respectivamente.

FIGURA 1. Fitomassa Seca da Parte Aérea (FSA), Fitomassa Seca de Raiz (FSR), Fitomassa Seca Total (FST) e a relação FSA/FSR de *Euterpe precatoria* Mart. com 210 DAT, em função das doses de silício e da Reposição da ETo. Rolim de Moura - RO.

A massa seca da parte aérea sugeriu a rusticidade de mudas e desta maneira correlacionou-se diretamente com a sobrevivência e desempenho inicial destas após o plantio (GONÇALVES, 1992). Notou-se que a produção de massa seca tanto da parte aérea como radicular aumentou conforme aumentada a quantidade de água reposta no solo. Mar et al. (2013), estudando produção de massa seca e área foliar do açaizeiro (*Euterpe oleracea*) sob déficit hídrico, verificaram que em condições de estresse hídrico, as produções das massas secas de raízes, folhas, folíolos, ráquis, pecíolo e bainha, foram afetadas negativamente.

Para a variável IQD, em função das doses de silício, pode se observar na Figura 2 o índice médio de 0,74. Para a reposição da ETo ajustou-se um modelo linear crescente, indicando que para cada percentual de água reposta no solo, o índice aumentou em 0,01. Ou seja, conforme aumentam as doses de água repostas ao solo (Há o aumento do IQD), aumentam as possibilidades de crescimento e desenvolvimento da cultura do açaí em condições de campo.

FIGURA 2. Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de *Euterpe precatoria* Mart. com 210 DAT, em função das doses de silício e da Reposição da ETo. Rolim de Moura - RO.

O índice de qualidade de Dickson, de acordo com Fonseca et al. (2002), se refere como um indicador de qualidade de mudas, uma vez que, para o cálculo considera-se a robustez e o equilíbrio da distribuição da massa seca. Além disto, de acordo com Reis et al. (2016), o IQD agrega os principais parâmetros alométricos em conjunto. Neste sentido, verificou-se que quanto maior a disponibilidade hídrica melhor é a qualidade de mudas do açaizeiro.

Trabalhos que relatam o uso do silício na cultura do açaí ainda são escassos. Com relação à ação deste micronutriente, pode-se inferir que o mesmo não causou efeito isolado sobre as variáveis analisadas. Oliveira et al. (2013), trabalhando com o crescimento de cultivares de girassol ornamental influenciado por doses de silício no solo, concluíram que a altura de plantas, diâmetro caular, área foliar, fitomassa seca da parte aérea, entre outras variáveis, não diferem estatisticamente com as doses de silício.

Ao final do período de avaliação houve um consumo de água de 884,5, 1091,8, 1294,1 e 1501,5 mm/planta, para os percentuais de reposição da ETo de 80, 100, 120 e 140 %, respectivamente. Notou-se que para as variáveis estudadas, os percentuais de reposição da evapotranspiração surtiram efeito linear para todas. Silva et al. (2017) notaram este mesmo comportamento para a cultura do mogno africano (*Khaya ivorensis*), em que a maior taxa de reposição de ETo utilizada (120 %) foi insuficiente para gerar um comportamento quadrático da linha de crescimento.

CONCLUSÃO

A produção de fitomassas secas da parte aérea, raiz, sua relação e o total, assim como o índice de qualidade de Dickson aumentou linearmente com as reposições da ETo.

As doses isoladas de SiO₂ não influenciou na produção de fitomassa seca e a maior taxa de reposição de ETo utilizada de 140 % e o comportamento linear, sinaliza que a planta do açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) pode responder com maiores lâminas de irrigação para neste período.

REFERÊNCIAS

AFANDI, G. E.; ABDRABBO, M. Evaluation of reference evapotranspiration equations under current climate conditions of Egypt. **Turkish Journal of Agriculture– Food Science and Technology**, v. 3, n. 10, p. 819-825, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.24925/turjaf.v3i10.819-825.481>>. DOI: 10.24925/turjaf.v3i10.819-825.481.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, D. **Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56**, 1998, 300p.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G.; LEONARDO, J. SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000400015>>. DOI: 10.1590/S0100-67622002000400015.

GONÇALVES, M. R. **Crescimento, acúmulo de nutriente e temperatura de copa em cinco espécies de *Eucalyptus* ssp. sob dois regimes hídricos**. 1992. 84 f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 472p.

JANUARIO, M. L. **Rolim de Moura: Uma viagem no tempo**. Rolim de Moura/RO: D'press Editora e Gráfica Ltda, 2009. 90p. Disponível em: <<http://grupambiental.blogspot.com.br/2012/12/historia-de-rolim-de-moura.html>>. Acesso em: 30 de novembro de 2017.

KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; NOLLA, A. **Análise de Silício: solo, planta e fertilizante**. (Boletim Técnico, 2). Uberlândia: Embrapa Solos, 2004. 34 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MAR, C. C.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; SANTOS, A. B. R.; VIÉGAS, I. J.M.; SILVA, F. S. N. Produção de massa seca e área foliar do açaizeiro sob déficit hídrico. **Revista Agroecossistemas**, v. 5, n. 2, p. 14-23, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18542/ragros.v5i2.1794>>. DOI: 10.18542/ragros.v5i2.1794.

MENEGALE, M. L. C.; CASTRO, G. S. A.; MANCUSO, M. A. C. Silício: interação com o sistema solo-planta. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 4, n. especial, p. 435-454, 2015.

NOGUEIRA, S. R.; SILVA, I. M.; MACEDO, P. E. F.; LUNZ, A. M. P.; ANDRADE NETO, R. C. **Controle de Antracnose em açaí-solteiro (*Euterpe precatoria*) no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2017. (Comunicado Técnico 197).

OLIVEIRA, J. T. L.; CAMPOS, V. B.; CHAVES, L. H. G.; GUEDES FILHO, D. H. Crescimento de cultivares de girassol ornamental influenciado por doses de silício no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 12, p. 123-128. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662013000200002>>. DOI: 10.1590/S1415-43662013000200002.

REIS, S. M.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; MORANDI, P. S.; SANTOS, C. O.; OLIVEIRA, B.; MARIMON, B. S. Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. sob diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 11-20, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509821061>>. DOI: 10.5902/1980509821061.

SILVA, W.D.; SOARES, A. E. S.; ALMEIDA, M. H. V.; ALVES, W. W. A. Reposição da evapotranspiração de referência e adubação fosfatada no crescimento de mudas de *Khaya ivorensis* a. Chev. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.26; p. 2017. <http://dx.doi.org/10.18677/EnciBio_2017B57>. DOI: 10.18677/EnciBio_2017B57.

SOUZA, R. O. R. M.; AMARAL, M. A. C. M.; SILVESTRE, W. V. D.; SACRAMENTA, T. M. Avaliação econômica da irrigação em pomares de açaí. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 7, n. 1, p. 54-65, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7127/rbai.v7n100004>>. DOI: 10.7127/rbai.v7n100004.

TER STEEGE, H.; PITMAN, N. C.; SABATIER, D.; BARALOTO, C.; SALOMÃO, R. P.; GUEVARA, J. E.; MONTEAGUDO, A. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 1243092, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1126/science.1243092>>. DOI: 10.1126/science.1243092.

VIANA, D. M. P. **Efeito do silício e irrigação na produtividade do tomate de mesa no sudeste goiano**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

VICTORIA, D. C.; SANTIAGO, A. V.; BALLESTER, M. V. R.; PEREIRA, A. R.; VICTORIA, R. L.; RICHEY, J. E. Water Balance for the Ji-Paraná River Basin, Western Amazon, Using a Simple Method through Geographical Information Systems and Remote Sensing. **Earth Interactions**, v. 11, n. 5, p. 1–22, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1175/EI198.1>>. DOI: 10.1175/EI198.1.

XIE, H.; ZHU, X. Reference evapotranspiration trends and their sensitivity to climatic change on the Tibetan Plateau (1970– 2009). **Hydrology Processes**, v. 27, n. 25, p. 3685–3693, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/hyp.9487>> DOI:10.1002/hyp.9487.