



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

ESTIMATIVA DA EVAPORAÇÃO EM UM PEQUENO MUNICÍPIO DO RS, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO AS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Giuliano Crauss Daronco - giuliano.daronco@unijui.edu.br
Dr. Recursos Hídricos e Saneamento
Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – UNIJUI

Tiago Fischer - tj.fischer@hotmail.com
Engenheiro Civil
Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – UNIJUI

Resumo: Este trabalho teve por finalidade o estudo da evaporação da água superficial dos rios, açudes e pequenas barragens existentes dentro do município de Santa Rosa/RS, com a intenção de gerar dados para uma possível utilização em estudos de pequenas barragens. Para tal estudo, primeiramente foi realizado uma revisão bibliográfica, que versa sobre a abordagem do tema evaporação, indicando suas principais características e métodos para estimativa. Em seguida, foi utilizada a ferramenta Google Earth, da qual foram captadas as imagens para a montagem do mapa do município com sua rede hídrica, mais adiante com o auxílio do software AutoCAD foram lançadas estas imagens. Desta forma pôde ser realizado o levantamento das áreas de águas superficiais, para só então, juntamente com os dados de evaporação calculados e alguns dos existentes na literatura, estimar a quantidade de água evaporada na região analisada.

Palavras-chave: Evaporação. Volume Hídrico. Barragem.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

EVAPORATION ESTIMATION IN A SMALL MUNICIPAL OF RS, TAKING INTO CONSIDERATION SURFACE WATERS

Giuliano Crauss Daronco - giuliano.daronco@unijui.edu.br
Dr. Recursos Hídricos e Saneamento
Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – UNIJUI

Tiago Fischer - tj.fischer@hotmail.com
Engenheiro Civil
Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – UNIJUI

Abstract: *This work aimed to study the evaporation of surface water from rivers, ponds and small dams existing in the municipality of Santa Rosa/RS, with the intention of generating data for possible use in small dams studies. For this study, the first step was to conduct a literature review on the evaporation subject, indicating its main characteristics and evaporation estimation methods. The Google Earth tool was then adopted to capture images in order to assemble the municipal water network map. With the aid of AutoCAD software these images were further released. This process allowed the analysis of surface water areas and only then, along with the calculated evaporation data and some of existing in the literature, the estimation of the amount of evaporated water in the analyzed region.*

Keywords: *Evaporation. Hidric Volume. Dam.*

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

1. INTRODUÇÃO

A consciência de que a sobrevivência das espécies, principalmente a humana, depende indiscutivelmente do bem mais precioso que é a água, de que a falta de comida é menos responsável pela morte de pessoas do que a falta de água, de que a evolução da tecnologia auxilia na expectativa de vida, ao mesmo tempo que o aumento da população exige cada vez uma maior demanda por este líquido tão indispensável e de que a estabilidade do ciclo hidrológico sofre alterações devido aos mais variados fatores ambientais, leva inúmeros estudiosos à busca constante pelo conhecimento e rastreamento desta substância tão importante para o bem estar da humanidade (SUGUIO, 2006).

O homem é composto por 70% de água, e cercado por ela durante toda a sua vida. A quantidade de água que orbita sobre o planeta terra é totalmente desconhecida, e esta, encontra-se no globo terrestre de diversas formas, parte está nas regiões subterrâneas da crosta terrestre, outra nos pântanos, outra nos lagos, rios e oceanos, ela também está nas montanhas e calotas polares sob a forma de geleiras, e ainda, pode estar pairando na atmosfera como nuvens e nevoeiros (EMOTO, 2011).

Para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos de um reservatório, é necessário ter valores representativos da evaporação líquida, sendo esta correspondente a superfície aquosa propriamente dita. A obtenção destes valores de evaporação permite avaliar a quantidade de água que se perde com a construção de um reservatório (KAN; DIAS, 1999).

Conforme abordado por Fontes, Oliveira e Medeiros (2003), referente a questão hídrica no semi-árido nordestino, mais especificamente na bacia do rio Paraguaçu, consta que as taxas de evaporação são bastante elevadas e, portanto, de grande importância, sendo necessário realizar uma racionalização na utilização destas águas, em razão dos baixos níveis de precipitação ocorrentes nesta região.

Em regiões onde existem sistemas de irrigação implantados, possivelmente os índices pluviométricos (chuvas) mensais ou anuais são muito baixos, e com a elevação da temperatura, as plantações necessitarão de mais água para sobreviver. Com isso, a situação dos níveis hídricos nos reservatórios se torna mais preocupante, pois além de perderem muita água por causa dos altos índices de evaporação em decorrência de sua superfície exposta, ainda precisam suprir as necessidades do campo (IPCC, 2001).

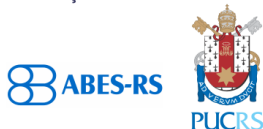
A evaporação da água também é muito importante nos sistemas de leitos de secagem, utilizados nas estações de tratamento de água (ETAs) e nas estações de tratamento de esgoto (ETEs), para remoção de água dos rejeitos. Nas ETAs, a evaporação é importante para que haja a secagem do material filtrante (filtros de areia e pedra brita) utilizado no tratamento da água, já nas ETEs, a evaporação elimina a água dos dejetos (lodo), que após secos podem ser removidos para um local mais adequado (ANDREOLI, 2001).

A região do município de Santa Rosa/RS, abordada neste estudo, encontra-se em uma localização mais favorável, com maior volume de chuvas e temperaturas mais amenas ao longo do ano, se comparadas a regiões como o semi-árido nordestino, conforme relato de alguns de seus habitantes.

Mesmo assim, o volume hídrico deslocado para a atmosfera ainda é bastante elevado e de grande importância para o município, sendo, portanto, considerada viável a realização deste estudo.

Tendo sido também constatado, que na região em análise ainda não havia sido realizado nenhum estudo referente a este assunto, proporcionando ao pesquisador uma maior motivação em relação ao tema abordado.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

2. LOCAL DA PESQUISA

O município de Santa Rosa, no qual ocorreu o estudo em questão, está localizado no noroeste do estado do Rio Grande do Sul, sendo as coordenadas geográficas 27° 52' 15" Sul e 54° 28' 51" Oeste, situado a uma altitude média de 277 metros em relação ao nível do mar, com uma extensão territorial de aproximadamente 489,798 Km² e cerca de 72.504 habitantes (IBGE, 2016).

3. EVAPORAÇÃO

Pinto et al. (1976) consideram que toda a água utilizada pelo ser humano seja oriunda da atmosfera, mesmo que este conceito seja apenas uma ideia para definir um ponto de partida de um determinado ciclo, que pelo seu entendimento é um ciclo fechado. Eles também relatam que a água pode ser encontrada na atmosfera na forma de vapor ou partículas líquidas, ou sob a forma de neve e gelo.

Segundo Tundisi (2003), a principal característica de um volume de água superficial localizado tanto em rios, lagos, tanques, represas e águas subterrâneas, é a sua mobilidade e instabilidade. As três fases em que a água pode existir (sólido, líquido e gasoso) constituem o ciclo hidrológico da água, sendo este ciclo considerado contínuo.

Tundisi (2003) acredita que os elementos principais que impulsionam o ciclo da água, são a energia térmica solar, a força dos ventos, que podem levar umidade dos oceanos para o continente, e a força da gravidade, motivadora da ocorrência da precipitação, infiltração e deslocamento de porções de água. Os principais fatores envolvidos no ciclo das águas são a evaporação, a precipitação, a transpiração das plantas, a percolação, a infiltração e a drenagem.

Conforme Suguio (2006, p. 212), a evaporação pode ser descrita como sendo o "fenômeno de transformação de um líquido ou sólido em estado gasoso. A determinada temperatura, a evaporação prossegue até que a pressão do vapor de água na atmosfera fique em estado de saturação, quando atinge o estado de equilíbrio".

"A evaporação ou vaporização é a passagem da água do estado líquido para o de vapor. Aqui se inclui a evapotranspiração, ou seja, a evaporação por transpiração da água presente nos seres vivos, como animais e vegetais" (TORRES; MACHADO, 2008, p. 51).

3.1. Medição da evaporação

Suguio (2006) comenta que é quase impossível obter o volume de água evaporada através de uma medição simples e direta, pois nos continentes, além da evaporação das águas superficiais, tem-se também, em quantidades nada desprezíveis, a evaporação das plantas, dos animais e do solo, chamada de evapotranspiração.

As variações da pressão e da temperatura próximas às lâminas de água, podem intensificar a evaporação e, além disso, a circulação do vento que age sobre as camadas de água, remove o ar úmido que é substituído pelo ar seco, o que também acelera o processo da evaporação (SUGUIO, 2006).

Segundo Salcedo (2013), no Brasil a ferramenta mais utilizada para medir a evaporação em lâminas de água, é o tanque classe A, este mecanismo é composto por um tanque de aço inox circular com 120,6cm de diâmetro e 25,4cm de altura, contendo água no seu interior, posicionado sobre um estrado de madeira de 15cm de altura, sendo que dentro deste tanque vai um tubo menor chamado de poço tranquilizador com 9,5cm de diâmetro e 20,3cm de altura, no qual vai inserido o medidor (micrômetro) para medir a variação no nível de água.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

3.2. Dados existentes sobre evaporação

Foram analisados diversos dados já existentes na literatura ao longo do desenvolvimento deste trabalho, porém, optou-se em utilizar os dados para estimar a evaporação conforme Suguio (2006), que baseou-se em valores de evaporação pré-estabelecidos por Takeda (1967) apud Kitano (1969), identificando a variabilidade da evaporação anual em gramas por centímetro quadrado (g/cm^2) em diferentes latitudes.

Não foi possível encontrar estes valores em sua fonte original (Takeda apud Kitano), para um melhor entendimento de quais elementos foram utilizados para obtenção destes valores de evaporação.

Na análise de Suguio (2006), a evaporação é muito maior sobre os oceanos, em virtude da grande superfície de água existente, porém, entre as latitudes de 10° N e 10° S, a evaporação é maior nos continentes, provavelmente devido a ampla cobertura vegetal e a um volume maior de água disponível nestas regiões.

Continuando a análise deste mesmo autor, as maiores evaporações nas regiões oceânicas ocorrem entre as latitudes 10° e 20° em ambos os hemisférios, por causa dos fortes ventos que ocorrem nestas regiões, já nos continentes, estes ventos perdem força entre estas mesmas latitudes de 10° e 20° , reduzindo-se os volumes de evaporação.

Suguio (2006) estima que nos continentes as médias anuais de água deslocada seriam de 40 a 50 g/cm^2 , já nos oceanos ficariam entre 90 e 100 g/cm^2 e para toda a Terra seriam de 60 g/cm^2 .

Os resultados encontrados a partir do gráfico de Takeda (1967), mencionado anteriormente, estão apresentados mais adiante neste trabalho.

4. METODOLOGIA

Em relação aos procedimentos técnicos, esta pesquisa ocorreu de forma bibliográfica, sendo, portanto, utilizado material já existente e publicado nos diversos meios de comunicação. E também sob a forma de estudo de caso, pois pôde ser realizada a coleta de alguns dados, como as áreas de águas superficiais do município de Santa Rosa/RS.

Existem diversas definições no que diz respeito a pesquisa bibliográfica, segundo Lakatos (2003), é um resumo geral de diversos trabalhos já realizados na área analisada, ou não, capazes de fornecer dados para a fundamentação do estudo a ser realizado.

O mesmo autor define como fontes para pesquisa as "publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão" (LAKATOS, 2003, p. 183).

De uma maneira mais abrangente, o estudo de caso consiste em reunir e analisar informações sobre determinado assunto, para que este possa ser estudado em seus mais variados aspectos. Para sua realização, devem ser observados alguns elementos básicos, como a severidade, a objetividade, a originalidade e a coerência (PRODANOV, 2013).

Após diversos momentos de pesquisa em materiais bibliográficos, e o levantamento das áreas hídricas superficiais da região em análise, foram realizados os cálculos para estimativa do volume hídrico evaporado.

Mais adiante tratou-se de organizar e analisar os valores encontrados nos cálculos feitos para cada mês ao longo dos 24 anos analisados.

Por fim, houve um momento para as considerações finais, sendo realizados os últimos apontamentos sobre o tema da pesquisa em relação aos valores encontrados e sua

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

possível relação com pesquisas futuras envolvendo a projeção de pequenas barragens para irrigação por exemplo, além de sugestões para novas pesquisas.

5. RESULTADOS

Conforme Varejão-Silva (2006), a evaporação é representada usualmente com a mesma unidade da precipitação (chuva), ou seja, em milímetros (mm), levando em consideração a altura da lâmina de água. A medida de um milímetro de água evaporada significa que para cada metro quadrado de lâmina de água evaporou um litro.

Após a realização da leitura de cada parcela de evaporação feita no ábaco de Penman, seguiu-se então com os cálculos.

$$E = E1 + E2 + E3 + E4$$

Dados coletados no ábaco:

$$E1 = - 3,80 \text{ mm/dia}$$

$$E2 = 6,10 \text{ mm/dia}$$

$$E3 = 2,60 \text{ mm/dia}$$

$$E4 = 1,60 \text{ mm/dia}$$

$$E = E1 + E2 + E3 + E4$$

$$E = - 3,80 + 6,10 + 2,60 + 1,60$$

$$E = 6,50 \text{ mm/dia ou } E = 0,0065 \text{ m/dia (no mês de janeiro de 1992)}$$

O valor de evaporação encontrado ($E = 0,0065\text{m/dia}$) na Eq. 1, refere-se a uma média mensal diária, pois todos os dados de entrada para alimentação da equação de Penman são oriundos de médias mensais.

Portanto, para a estimativa da quantidade de água evaporada para cada período analisado, foi utilizada a fórmula do volume, que neste caso apresenta o volume total evaporado no município como sendo o valor para apenas um dia do mês investigado.

Para que se possa ter a quantidade total evaporada ao longo do mês de janeiro de 1992, ou para os demais meses pesquisados, fez-se necessária a multiplicação deste valor diário pela quantidade de dias existentes naquele mês.

$$V = A \times E$$

Sendo:

V = volume de água evaporada (m^3/dia)

A = área das águas superficiais do município (m^2) (Anexo 9, Anexo 10 e Anexo 11)

E = evaporação estimada pelo método de Penman (m/dia)

Conforme o Anexo 9, as águas superficiais do município de Santa Rosa, que englobam os rios, riachos e córregos correspondem a $A = 4.989.860,00\text{m}^2$, e de acordo com o Anexo 10 e Anexo 11, às águas superficiais representadas pelos açudes, lagoas e pequenas represas correspondem a $A = 3.305.100,00\text{m}^2$, totalizando um montante de aproximadamente $A = 8.294.960,00\text{m}^2$.

Se compararmos estas áreas de água superficial com a área total do município de Santa Rosa/RS que é de $A = 489,798\text{Km}^2$, temos uma proporção de 1,02% referente a área de água dos rios, riachos e córregos, cerca de 0,67% referente aos açudes, lagoas e pequenas represas e 1,69% se comparado com a área total de água superficial existente no município.

Sendo estes rios, riachos e córregos compostos por segmentos de aproximadamente 444.856,00m de extensão e largura média de 5,00m, e ainda, 276.558,00m de extensão com largura média de 10,00m. Já os açudes, lagoas e represas são compostos por cerca de 1.661 unidades, onde a maior delas possui uma área de $A = 50.277,00\text{m}^2$.

$$V = A \times E$$

$$V = 8.294.960,00 \times 0,0065$$

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

$V = 53.917,24 \text{ m}^3/\text{dia}$ (é o volume médio evaporado em um dia no mês de janeiro de 1992)

$$V = 53.917,24 \times 31$$

$V = 1.671.434,44 \text{ m}^3/\text{mês}$ (é o volume médio evaporado em todo o mês de janeiro de 1992)

Todos os procedimentos utilizados anteriormente para calcular a evaporação referente ao mês de janeiro do ano de 1992, foram também realizados para os demais meses dos 24 anos investigados neste trabalho.

A estimativa total de água evaporada no município de Santa Rosa/RS ao longo de cada ano, durante os 24 anos, pôde ser obtida então, através do somatório dos volumes de água mensal evaporada durante os doze meses de cada ano, conforme apresentado no Anexo 8.

Analisando os volumes totais de evaporação de água encontrados no Anexo 8, é possível verificar que no ano de 2015 ocorreu a menor taxa de evaporação ao longo dos 24 anos analisados totalizando um volume de $V = 11.783.820,18 \text{ m}^3/\text{ano}$. Já no ano de 1997 as taxas de evaporação foram as mais elevadas, chegando a um volume total de $V = 13.008.985,77 \text{ m}^3/\text{ano}$.

Mesmo havendo esta variação, os volumes mantêm-se razoavelmente dentro de certo limite ao longo dos anos. O ano de 2001 poderá ser desconsiderado, pois como já havia sido relatado em outro momento neste trabalho, para este ano não foi possível coletar todos os dados necessários para todos os meses.

Outro elemento que pode ser analisado, é que ao longo de cada ano, existe uma variação nos volumes de água deslocados para atmosfera, estando estas variações certamente relacionadas às estações do ano, que no estado do Rio Grande do Sul costumam ser bem definidas, pois no inverno (junho, julho, agosto e setembro), onde existem períodos com volumes de chuvas mais intensos, menor incidência da radiação solar sobre as superfícies evaporantes e uma maior umidade no ar, os volumes evaporados são mais reduzidos.

Já no período do verão (dezembro, janeiro, fevereiro e março), ocorre o efeito contrário ao do que acontece no inverno, tendo-se dias mais quentes, com maior incidência dos raios solares, menor umidade no ar e períodos com volumes de precipitação mais reduzidos e menos intensos, podendo em alguns casos ocorrer até mesmo uma estiagem, sendo, portanto estes e outros, os fatores de maior contribuição para o aumento da evaporação de água naquele período.

6. CONCLUSÃO

A partir da pesquisa realizada neste trabalho, pode-se concluir que a área de águas superficiais do município de Santa Rosa/RS corresponde a aproximadamente $A = 8.294.960,00 \text{ m}^2$, sendo que, $A = 3.305.100,00 \text{ m}^2$ é referente às áreas dos açudes, lagoas e pequenas represas e $A = 4.989.860,00 \text{ m}^2$ são oriundos dos rios, riachos e córregos.

Foi constatado que a estimativa do volume de evaporação de água pode ser calculada através da equação e do ábaco de Penmann, com o auxílio da equação de Angström - Prescott, resultando neste caso em um valor anual máximo de $V = 13.008.985,77 \text{ m}^3/\text{ano}$ (ano de 1997) e um valor anual mínimo de $V = 11.783.820,18 \text{ m}^3/\text{ano}$ (ano de 2015) ao longo dos 24 anos analisados.

Também foi possível estimar a evaporação com dados já existentes, escolhendo-se para tanto o método de Takeda (1967), que neste trabalho resultou num volume anual de evaporação de $V = 3.566.832,80 \text{ m}^3/\text{ano}$.

Acredita-se que os valores encontrados podem ser utilizados como referência inicial para futuros estudos de pequenas barragens, utilizadas no abastecimento da população de uma cidade ou para irrigação de lavouras direcionadas principalmente à produção de alimentos, dentre outros. Pois os volumes calculados neste trabalho, deverão ser os valores mínimos anuais que uma barragem deve

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

possuir para não se esgotar, além é claro, do volume utilizado para o abastecimento ao qual a barragem foi ou será designada.

Deixa-se como sugestão para próximos trabalhos, a elaboração de estudos parecidos com este, porém, utilizando além dos métodos apresentados neste trabalho, também outros métodos, realizando o levantamento das áreas de águas superficiais in loco, através de ferramentas como trenas e/ou softwares específicos para realização de tal trabalho.

Efetuar a medição do volume evaporado com equipamentos mais precisos como o tanque classe A, que apresenta valores mais próximos dos reais, pois as leituras podem ser feitas no local analisado.

Realizar também a estimativa da evapotranspiração, que leva em consideração a evaporação da fauna, flora e do solo, e juntamente com a evaporação de superfícies líquidas expostas (conforme abordado nesta pesquisa), poder então estimar o volume total real que evapora em toda a superfície do município.

Estima-se que a realização deste trabalho foi de grande valia para a ampliação de meu conhecimento na área da hidrologia e para o esclarecimento de algumas dúvidas encontradas antes da elaboração desta pesquisa. Sendo que a evaporação de água faz parte do ciclo hidrológico da água, e é um dos principais elementos que determinam as condições e variações do clima pelo mundo.

REFERÊNCIAS

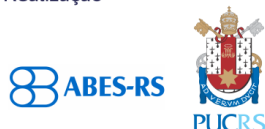
ANDREOLI, C. V. Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final. Cleverson Vitório Andreoli (coordenador). 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: RiMa, Abes, 2001. 282 p. Disponível em: <<https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/CLeverson.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2016.

EMOTO, M. Die Botschaft des Wassers. Masaru Emoto e Urs Thoenen. 10. ed. Leipzig, Alemanha: Koha-Verlag, 2011. p. 1-15. Disponível em: <https://www.koha-verlag.de/fileadmin/user_upload/produkte/dateien/3021_leseprobe.pdf>. Acesso em: 14 maio 2016.

FONTES, A. S.; OLIVEIRA, J. I. R. de; MEDEIROS, Y. D. P. A evaporação em açudes no semi-árido nordestino do Brasil e a gestão das águas. Andrea Sousa Fontes, João Ilton Ribeiro de Oliveira e Yvonilde Dantas Pinto Medeiros. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Curitiba, PR. 2003. 19 f. v. 15. Disponível em: <<http://www.grh.ufba.br/Publicacoes/Artigos/Artigos%202003/a%20evapora%C3%A7%C3%A3o%20em%20a%C3%A7udes%20IV%20Simp%C3%B3sio%20Brasileiro%20de%20Rec.%20H%C3%ADd.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. Grupo de Trabalho II do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. 6. ed. Genebra, Suíça: [s.n.], 2001. 17 p. Disponível em: <http://hcl.harvard.edu/collections/ipcc/docs/26_wg2TARspm.pdf>. Acesso em: 22 maio 2016.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

KAN, A.; DIAS, N. L. Evaporação, evapotranspiração e evaporação líquida no reservatório de Foz do Areia. Akemi Kan e Nelson L. Dias. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. 1999. p. 29-38, v. 4, n. 3. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Nelson_Dias4/publication/237105993_EVAPORAO_E_VAPOTRANSPIRAO_E_EVAPORAO_LQUIDA_NO_RESERVATRIO_DE_FOZ_DO_AR_EIA/links/0f317533174e9d2395000000.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2016.

LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. Eva Maria Lakatos e Marina de Andrade Marconi. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2003. 312 p. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em: 19 dez. 2016.

PINTO, N. L. de S. Hidrologia básica. Nelson L. de Sousa Pinto, Antonio Carlos Tatit Holtz, José Augusto Martins e Francisco Luiz Sibut Gomide. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1976. 280 p.

PRODANOV, C. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Cleber Cristiano Prodanov e Ernani Cesar de Freitas. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013. 277 p. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2016.

SALCEDO, I. H. Manejo de irrigação utilizando tanque classe A. Ignacio Hernán Salcedo (Diretor). In: INSTITUTO NACIONAL DO SEMINÁRIO. Campina Grande, PB: [s.n.], 2013. Não paginado. Disponível em: <<http://www.insa.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/Documento-t%C3%A9cnico-Tanque.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

SUGUIO, K. Água. Kenitiro Suguio. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2006. 242 p.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. de O. Introdução a climatologia. Fillipe Tamiozo Pereira Torres e Pedro José de Oliveira Machado. Ubá, MG: Geographica, 2008. 234 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Fillipe_Torres/publication/269222933_Introducao_a_Climatologia/links/5492b45d0cf225673b3e079c.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

TUNDISI, J. G. Ciclo Hidrológico e gerenciamento integrado. José Galizia Tundisi. Ciência e Cultura. São Paulo, 2003. p. 31-33, v. 55, n. 4. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n4/a18v55n4.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e climatologia. Mário Adelmo Varejão-Silva. 2. ed. Recife, PE: [s.n.], 2006. 449 p. Disponível em: <http://www.icat.ufal.br/laboratorio/clima/data/uploads/pdf/METEOROLOGIA_E_CLIMATOLOGIA_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2016.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375