

PLANTIO DE ÁRVORES EM COMEMORAÇÃO AO DIA MUNDIAL DA ÁGUA E A INFLUÊNCIA DESSES VEGETAIS NA ABSORÇÃO DA ÁGUA NO SOLO DURANTE AS PRECIPITAÇÕES

PLANTING OF TREES IN CELEBRATION OF THE WORLD WATER DAY AND THE INFLUENCE OF THESE VEGETABLES ON THE ABSORPTION OF WATER IN THE SOIL DURING PRECIPITATIONS

Anderson MARTELLI¹; Camila Bonelli de MILANO²

1. Mestre Ciências Biomédicas; Biólogo e diretor da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Itapira-SP.
E-mail: martellibio@hotmail.com

2. Doutoranda em Geografia; Mestre em Ciências Ambientais e Gestora e Analista Ambiental Técnica ambiental da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Itapira – SP
E-mail: camila.bonelli@gmail.com

RESUMO

As árvores propiciam inúmeros benefícios ao meio ambiente e a presença de cobertura florestal em bacias hidrográficas promove a regularização do regime de córregos e rios, pois favorecem a infiltração de água no solo melhorando também a qualidade dos recursos hídricos. Assim, o objetivo desse trabalho foi relatar uma ação em comemoração ao Dia Mundial da Água com o plantio de árvores nativas nas margens de um corpo d'água denominado Ribeirão da Penha, município de Itapira-SP e a influência dessa vegetação na absorção de água pelo solo durante as precipitações. Os resultados demonstraram que as atividades de educação ambiental desenvolvidas com o plantio de 22 árvores nativas na área ciliar desse corpo d'água caracterizam ações plausíveis no que diz respeito à sensibilização da sociedade nas questões relativas à preservação ambiental. As copas arbóreas retêm grande parte da água de uma chuva e alcança o solo por meio de gotejamento de folhas e ramos ou escoando pelo tronco reduzindo a velocidade de escoamento dessa água no solo favorecendo sua infiltração. A redução desse escoamento superficial reduz processos erosivos e carreamento de sedimentos ao corpo d'água o que poderia causar seu assoreamento.

Palavras-chave: Água; Ribeirão da Penha; Educação ambiental; Itapira-SP.

ABSTRACT

The trees provide countless benefits to the environment and the presence of forest cover in hydrographic basins promotes the regularization of the streams and rivers regime, as they favor the infiltration of water in the soil, also improving its quality. Thus, the objective of this work was to report an action in celebration of World Water Day with the planting of native trees on the banks of a water body called Ribeirão da Penha, municipality of Itapira-SP and the influence of this vegetation on water absorption through the soil during rainfall. The results showed that the environmental education activities developed with the planting of 22 native trees in the riparian area of this body of water characterize plausible actions regarding the sensitization of society on issues related to environmental preservation. The tree crowns retain a large part of the water from a rain and reach the soil by means of dripping leaves and branches or draining through the trunk, reducing the flow rate of this water in the soil, favoring its infiltration. The reduction of this runoff reduces erosive processes and sediment transport to the water body, which could cause its silting up.

Keywords: Water; Ribeirão da Penha; Environmental education; Itapira-SP.

Recebimento dos originais: 20/03/2021.

Aceitação para publicação: 25/05/2021.

INTRODUÇÃO

A humanidade vem aumentando consideravelmente sua capacidade de intervir no meio ambiente ao seu redor e com isso vem surgindo inúmeras tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos naturais disponíveis, como a água, um bem finito (MARTELLI, et al., 2013). O uso insustentável desses recursos tornou-se alvo de estudo de pesquisadores ao redor do mundo nos últimos anos. A poluição da água e da atmosfera, o desmatamento, o uso incorreto da terra, a degradação dos recursos hídricos entre outros, caracterizam os problemas ambientais mais agravantes no mundo contemporâneo e estimulam a sensibilização da sociedade para que sejam tomadas providências imediatas (OLIVA Jr. e SOUSA, 2012).

O fenômeno da urbanização é crescente e global. Nas últimas décadas, as cidades apresentaram grande crescimento populacional, do espaço e de atividades, transformando drasticamente o ambiente natural pelo espaço construído. Esse novo ambiente construído vem sofrendo significativa alteração climática, com prejuízo para a qualidade de vida das populações (LABAKI et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013).

Segundo a Constituição Brasileira de 1988 erigiu o meio ambiente como bem de uso comum do povo (art. 225), sendo a água um recurso ambiental, e a ela comunica-se tal status, haja vista sua essencialidade à sadia qualidade de vida (SOUZA, 2012). Porém, a ameaça da escassez desse recurso tem colocado esse bem natural no centro das preocupações e disputas em todo o mundo. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), se os atuais padrões de consumo se mantiverem e não forem criadas fontes alternativas para captação de água, em 2025 um terço da população mundial não terá acesso à água potável (PENATTI, 2013). Os dados corroboram com Caldas e Samudio (2016) que retratam que o crescente do consumo, desperdício e sua poluição poderão ocasionar um colapso no sistema de abastecimento de água nas grandes cidades.

Pensando na questão do aumento da oferta de água, principalmente no meio urbanizado é possível observar um forte aliado, as árvores. Superfícies impermeabilizadas reduzem a infiltração de águas das chuvas, aumentando os riscos de erosão, compactação e deslizamentos de solos, bem como alagamentos de córregos e ruas (CADORIN; MELLO, 2011). A infiltração é o processo pelo qual a água penetra no perfil do solo. Inicialmente, seu valor é elevado, diminuindo com o tempo, até se tornar constante no momento em que o solo fica saturado. O processo de infiltração é de importância prática por que, muitas vezes, determina o balanço de água na zona das raízes e o deflúvio superficial, responsável pela erosão hídrica (SOBRINHO et al., 2003).

O reabastecimento das reservas de água subterrâneas (aquíferos) está diretamente relacionada às condições da preservação ambiental dos locais onde se encontram (MORAIS, 2012), e quanto mais próximo das condições naturais estiver o solo, maiores são as taxas dessa infiltração durante as precipitações (SILVA, 2012). Da Silva *et al.* (2007) retratam que as características da vegetação influenciam a dinâmica da água reduzindo a evaporação, aumentando a capacidade de infiltração e proteção do solo contra os efeitos danosos provocados pelo impacto das gotas de chuva, evitam o carregamento e sedimentação de partículas nas partes mais baixas do terreno, principalmente para os cursos de água alterando sua qualidade, corroborando com Alves et al. (2007) que descrevem que a cobertura vegetal

auxilia na melhor taxa de infiltração de água no solo devido a influência que esta exerce sobre as propriedades físicas do solo.

De acordo com Tucci (2005), nas áreas urbanas ocorre a substituição da cobertura natural da bacia por pavimentos impermeáveis, sendo introduzidas condutas para viabilizar o escoamento pluvial gerando alterações no ciclo hidrológico, como a redução da infiltração no solo; o aumento do escoamento superficial; aumentos das vazões máximas que antecipam seus picos no tempo e a redução da recarga natural do aquífero. Neste sentido, uma forma de mitigar a degradação ambiental dos corpos d'água, assim como a vegetação ciliar, é a utilização de ações de educação ambiental com o plantio de árvores nativas nesses locais, as quais irão favorecer maior infiltração de água no solo e abastecimento dos lençóis freáticos. É notório que os problemas ambientais influenciem estados e municípios a pensarem em políticas públicas ou planos de ações, tendo em vista, reeducarem a sociedade de maneira a estimular processos continuados que possibilitem alternativas para a conservação, recuperação e melhoria desse ambiente (CUNHA, 2018).

Por essa razão, percebe-se que em diversas cidades brasileiras vêm sendo implementadas legislações municipais, criando programas relacionados a conservação e ao uso racional da água. O município de Itapira, visando a conservação e manutenção de seus corpos d'água e seu uso racional, aprovou leis municipais como a Lei nº 3.740 de 20 de abril de 2005 que institui a Semana da Água e a Lei nº 4.485 de 2009 que institui o calendário de datas comemorativas, esta última visando principalmente a manutenção das matas ciliares e o Plano Diretor que vem planejando um crescimento ordenado do município. (MARTELLI et al., 2020).

Por todos esses motivos e levando em consideração a importância da água para o bem-estar da população, esse trabalho apresentou como objetivo relatar uma ação de educação ambiental em comemoração ao Dia Mundial da Água com o plantio de árvores nativas nas margens de um corpo d'água, denominado Ribeirão da Penha, município de Itapira-SP e demonstrar a influência da vegetação arbórea na infiltração de água no solo durante as precipitações e o abastecimento dos aquíferos.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do Município de Itapira

O Município de Itapira integra a Região Administrativa de Campinas e está localizado na região Sudeste, porção centro-leste do Estado de São Paulo, a 22°26'10" de latitude S e 46°49'18" de longitude W, distando aproximadamente 63 km (via anel de contorno) da cidade de Campinas e 159 km da capital do Estado.

Possui uma área de 518,416 km², com uma estimativa populacional de 74.773 habitantes. O perímetro urbano apresenta uma área de 58.042 m² com uma densidade demográfica de 132,21 habitantes por km² (IBGE, 2020).

Atividade prática a campo com reconstituição da Mata Ciliar

No dia em que é comemorado o Dia Mundial da Água – 22 de março, funcionários da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA) de Itapira, departamento vinculado à Prefeitura Municipal, se deslocaram até as margens do Ribeirão da Penha localizada em uma

área estritamente urbana do município de Itapira-SP (figura 1) e realizaram o plantio de 22 mudas de árvores nativas do bioma Mata Atlântica, no qual o município está inserido.



Figura 1. Vista geral da área onde foi realizado o plantio – polígono em amarelo as margens do Ribeirão da Penha. Extraído e modificado de *Google Earth*, 2021.

Para a reconstituição ciliar da respectiva área, técnicos especializados da SAMA dirigiram-se até o local onde foram realizadas as marcações das covas. O preparo do terreno para plantio compreendeu com uma roçagem manual da vegetação existente, coroamento das covas com cerca de 60 cm de diâmetro e abertura das mesmas com dimensões de aproximadamente 40 centímetros de diâmetro por 50 centímetros de profundidade.

O solo referente às covas foi misturado com aproximadamente 20% do volume com adubo orgânico (esterco de curral). No dia que antecedeu o plantio, foi realizada a separação das mudas no Viveiro Municipal vinculado a SAMA/Itapira e no dia do evento, as mudas foram transportadas até o local de plantio, sendo distribuídas próximas às covas abertas, combinando espécies dos diferentes estádios de sucessão (pioneiras, secundárias primária/tardia e clímax), adaptadas às condições locais.

Com a chegada dos funcionários, foram realizadas as orientações pertinentes para a realização do plantio, assim como, enfatizado a importância da ação de reconstituição da mata ciliar para os cursos d'água de forma geral e os benefícios dessa vegetação quanto à infiltração de água no solo.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

A área de escolha para a realização deste trabalho foi uma área do Ribeirão da Penha que passa pela área urbana do município de Itapira-SP conforme demonstrado na figura 1. A cidade é drenada pela sub-bacia desse corpo d'água objeto deste estudo, afluente do Rio do Peixe, que por sua vez é contribuinte da margem esquerda do Rio Mogi Guaçu. A bacia hidrográfica do Ribeirão da Penha, à montante do ponto de captação, tem área de

aproximadamente 250 km² (MARTELLI et al., 2019) com maior parte no município de Itapira - 160 km² (RIBEIRO e PIROLI, 2012) e 100% da área urbana é abastecida por esse ribeirão.

Diante da importância da água para a nossa sobrevivência e da necessidade urgente de manter esse recurso disponível, surgiu o Dia Mundial da Água. Essa data, comemorada no dia 22 de março, foi criada em 1992 pela Organização das Nações Unidas (ONU) e visa à ampliação da discussão sobre esse tema tão importante.

Neste sentido, por todos os benefícios das árvores junto à proteção dos corpos d'água e de sua qualidade, funcionários da SAMA em comemoração a essa data foram realizados o plantio de 22 mudas de árvores nativas do bioma Mata Atlântica nas margens do Ribeirão da Penha (tabela 1) favorecendo a estabilidade do solo, maior infiltração de água no solo pelo amortecimento das gotas de água da chuva ao solo executada por essa vegetação e abastecimento dos lençóis freáticos, redução da velocidade da água no solo reduzindo processos erosivos, carreamento de sedimentos e assoreamento desse corpo d'água.

Tabela1. Espécies plantadas na margem do Rio do Peixe

<i>Nome Popular</i>	<i>Nome Científico</i>	<i>Grupo Sucessional</i>	<i>Nº mudas</i>
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Pioneira	2
Pata de vaca	<i>Bauhinia forticata</i>	Secundária	2
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Pioneira	3
Pau-formiga	<i>Triplaris americana</i>	Secundária	5
Pau Ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Secundária	5
Aroeira Salsa	<i>Schinus molle</i>	Pioneira	2
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i>	Clímax	2
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Pioneira	1
TOTAL			22

Fonte: Autoral.

As mudas plantadas apresentavam um bom estágio de desenvolvimento com 3 metros de altura e DAP – diâmetro a altura do peito – de 2,5 a 3cm. As distribuições das mudas foram estabelecidas levando em consideração seu estado sucessional, onde as espécies pioneiras e secundárias iniciais de rápido crescimento, venham a sombrear as mudas das espécies que se desenvolvem melhor à sombra – secundárias tardias e climácicas. Após as orientações pertinentes ao plantio e os benefícios dessa vegetação na manutenção desse corpo d'água, os funcionários da SAMA e Patrulha Ambiental presentes na ação, formaram grupos e percorreram as covas realizando o plantio das espécies selecionadas tabela 1, perfazendo a reconstituição da mata ciliar de uma área desse ribeirão (figura 2).

A água é um recurso finito e não tão abundante quanto pode parecer; por isso os mananciais devem ser preservados e a água tratada, economizada. Essa é uma noção que começou a ser difundida nos últimos anos, à medida que os racionamentos se tornaram mais urgentes e necessários, até mesmo no Brasil que é um dos países com maior quantidade de reservas hídricas, as quais, todos devem preservar. Em novembro e dezembro de 2015, muitos foram os municípios que tiveram que realizar o racionamento de água devido à redução pluviométrica que o Estado de São Paulo vivenciou e em Itapira a vazão do Ribeirão da Penha chegou numa fase crítica (MARTELLI et al., 2020).



Figura 2. Plantio de árvores nativas pela equipe SAMA e Patrulha Ambiental nas margens do Ribeirão da Penha, município de Itapira-SP.

Em referência à mata ciliar, a preservação e a recuperação dessa vegetação, aliadas às práticas de conservação e manejo adequado do solo, garantem a proteção dos córregos e rios e do solo. De acordo com Duarte *et al.* (2018), a mata ciliar é considerada pelo Código Florestal Federal - Lei 12.651/2012 como área de preservação permanente, apresentando diversas funções ambientais, cabendo a todos respeitar uma extensão específica de acordo com a largura do corpo d'água, lago, represa ou nascente; No art. 7º, essa área deve-se manter intocada, e a preservação e recuperação das matas ciliares, aliadas a prática de conservação e o manejo adequado do solo, garantem a proteção de um dos mais preciosos recursos naturais, a água.

Quanto correlacionado cobertura vegetal com espécies arbóreas e infiltração de água no solo, um estudo realizado por Mancuso *et al.* (2014) verificaram a importância de preservar e incentivar o aumento das áreas permeáveis na zona urbana e realizando análises da velocidade de infiltração e densidade do solo em diferentes coberturas existentes, de forma a indicar os tipos e usos do solo mais favoráveis à infiltração das águas pluviais, seus resultados demonstraram que solo com árvores mistas a velocidade de infiltração média foi de 370,33 mm/h, e a densidade média de 1,27 (g/cm³). Este uso do solo representa zonas de floresta preservadas ou área arborizadas com acesso limitado à população. O uso do solo apresentou elevada variabilidade quanto à velocidade de infiltração, mantendo, entretanto, as maiores taxas de infiltração média, máxima e mínima, em relação aos outros desprovidos de vegetação ou mesmo gramado.

O solo degradado, ou seja, estruturalmente instável e desprovido de cobertura vegetal, é impermeável e propenso à erosão, e durante as precipitações fica encharcado fazendo com que a chuva escoe diretamente para o rio (escoamento superficial), sem tempo de abastecer o lençol freático. Com isso, o rio fica mais suscetível a seca ou níveis mais baixos de água. O escoamento superficial arrasta consigo sedimentos para o rio (lixiviação), o que reduz a fertilidade dos solos e eleva o leito dos rios, tornando-os mais propensos a transbordar Figura 3A (IBÁ, 2018). No solo coberto por vegetação, essa funciona como um amortecedor para o solo onde parte da chuva interceptada pelas copas e troncos chega ao solo com menos impacto e infiltrando maior volume abastecendo o lençol freático. Com os lençóis freáticos abastecidos, o nível dos rios se mantém mais estável durante a estação seca. Assim as florestas funcionam como reguladoras do fluxo hídrico, como apresentado na figura 3B (IBÁ, 2018).

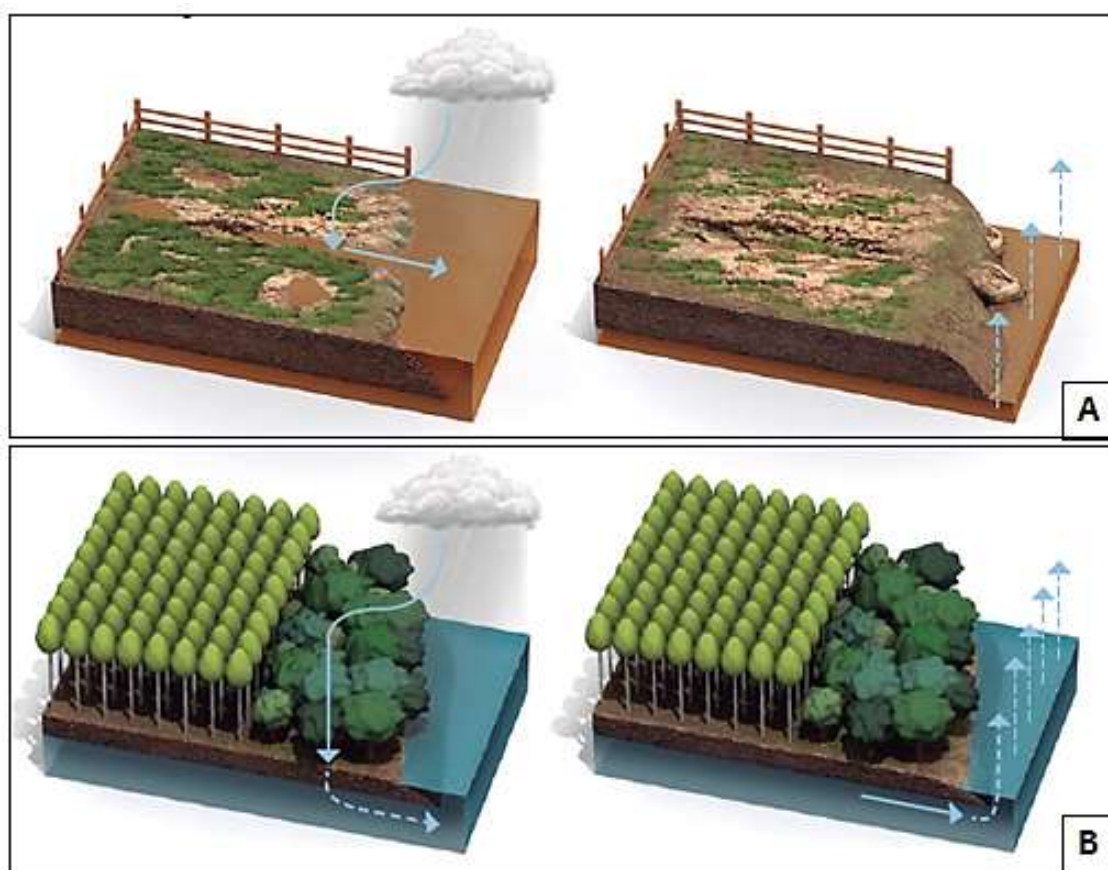


Figura 3. Em A, solo sem cobertura vegetal propenso ao escoamento de água superficial, processos erosivos e assoreamento do corpo d'água por sedimentos; B, solo com cobertura vegetal favorecendo redução da pressão da gota de chuva ao atingir o solo, dificuldade de escoamento superficial e maior infiltração de água abastecendo os aquíferos. Extraído e modificado de IBÁ, 2018.

Assim, os plantios florestais, como retratado neste estudo, intercalados com as florestas naturais garantem a regulação do fluxo hídrico e a proteção desse importante corpo d'água para o município de Itapira-SP. Dessa forma, torna-se de fundamental importância a preservação dos entornos das nascentes e cursos d'água e a conservação dos solos garantindo em paralelo a água, bem natural finito. Martelli (2019) retrata que por muito tempo, a sociedade aceitou a degradação de áreas de mananciais e hoje estamos colhendo os frutos dessas ações com crises hídricas em diversos locais do mundo. Assim, as ações descritas neste estudo seriam uma forma de iniciarmos mudanças dessa realidade, retirando as pessoas da "passividade" e tratando-as como atores sociais ativos e modificadores dentro das questões ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos de campo desenvolvidos com o plantio e reconstituição de mata ciliar nas margens do Ribeirão da Penha com funcionários e técnicos da SAMA e Patrulha Ambiental favoreceram a aquisição de conhecimentos na área ambiental e a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de sua localidade com comprometimento visando o bem estar de cada um e da sociedade onde estão inseridos.

Foi possível observar uma consciência ambiental por parte do poder público municipal, com inúmeras ações de preservação junto a este corpo d'água, devendo ser mantida as ações

de educação ambiental para que a população de Itapira possa tomar consciência e respeito a este ribeirão. Esse plantio favorecerá maior cobertura vegetal dessa localidade, maior infiltração da água da chuva no solo fazendo o abastecimento dos lençóis freáticos e regulando o fluxo hídrico, aumentando também a qualidade da água devido maior estabilidade do solo devido a redução de processos erosivos e sedimentos nesse ribeirão.

Por tanto, a informação aliada com uma atitude construtiva, geram ações que podem mudar a visão da sociedade civil em relação ao meio ambiente que os cercam, e gerar cidadãos com um olhar ampliado para mundo. Essa cumplicidade entre todas as esferas presentes no espaço urbano é a condição básica para o alcance de uma melhor qualidade ambiental e um padrão mínimo de qualidade de vida humana.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. C.; SUZUKI, L.G.A.S ; SUZUKI, L. E. A. S. Densidade do solo e infiltração de água como indicadores da qualidade física de um latossolo Vermelho Distrófico em recuperação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, p. 617-625, 2007.
- CADORIN, D. A.; MELLO, N. A. Efeitos da impermeabilização dos solos sobre a arborização no município de Pato Branco-PR. *Synergismus Científica UTFPR*, v. 6, n. 1, 2011.
- CALDA, S. A. B.; SAMUDIO, E. M. M. Água de reuso para fins industriais: Estudo de caso. *Revista Brasil para Todos*. v. 3, n. 2, 2016.
- CUNHA, F. C. Educação ambiental: uma descrição das ações realizadas no município de Cruz das Almas (BA). *Revbea, São Paulo*, v. 13, n. 3, p. 76-95, 2018.
- DA SILVA, M. A. S.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande*, v. 11, n. 1, p. 108–114, 2007.
- DUARTE, M. B. C. P.; SANTOS, M. F. P.; FALCÃO, N. A. M.; SANTOS, A. C. M. O trabalho de campo na recuperação da mata ciliar do Riacho Gulandim. *Anais do I Colóquio Internacional de Educação Geográfica e do IV Seminário Ensinar Geografia na Contemporaneidade*. v. 1, n. 1, 2018.
- IBÁ – Industria Brasileira de Água. *ÁRVORES PLANTADAS E RECURSOS HÍDRICOS*, 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE Cidades: Censo 2010 Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itapira/panorama>> Acesso em 09 de abril, 2020.
- LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F.; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L.; ABREU, L. V. Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. *Fórum Patrimônio, Belo Horizonte*, v. 4, n. 1, p. 23-42, 2011.
- MANCUSO, M. A.; FLORES B. A.; ROSA G. M.; SCHROEDER, J. K.; PRETTO, P. R. P. Características da taxa de infiltração e densidade do solo em distintos tipos de cobertura de solo em zona urbana. *REMOA - V. 14 N.1 (2014) Edição Especial Fevereiro*, p. 2890 – 2998.
- MARTELLI et al. Ações antrópicas observadas no Ribeirão da Penha município de Itapira – SP e medidas mitigadoras de preservação desse corpo d’água. *Braz. J. Anim. Environ. Res.*, Curitiba, v. 3, n. 2, p.470-482, abr./jun. 2020.
- MARTELLI, A. Educação ambiental como forma de preservação de uma nascente modelo do município de Itapira–SP. *InterEspaço*, v. 5, n. 16. p. 01-14 jan./abr. 2019.
- MARTELLI, A.; MARTELLI, F. P.; OLIVEIRA, J. A. Educação Ambiental em Comemoração ao Dia Mundial da Água no Município de Itapira – SP. *Revista de Educomunicação Ambiental*. v. 3, n. 2, Julho/Dezembro, 2013.
- MORAIS, F. Infiltração – uma variável geomorfológica. *Cadernos de Geografia, Belo Horizonte*, v. 22, n. 38, jul/dez, 2012.

- OLIVA JÚNIOR, E. F.; SOUZA, I. S. Os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do Rio Piauí - Riachão do Dantas/SE. Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira, Ano V, n. 7, 2012.
- OLIVEIRA, M. M.; Alves, W. S. A influência da vegetação no clima urbano de cidades pequenas: um estudo sobre as praças públicas de Iporá-GO. Revista Territorial - Goiás, v. 2, n. 2, p. 61-77, jul./dez. 2013.
- PENATTI, N. C. Consumo Sustentável. Disponível em: <http://www.planetaead.com.br/penaagua/apoio_didatico/artigos/ArtigoConsumoSustentavel.pdf> Acesso em: 28 fev. 2013.
- SILVA, I. C. da. Estudo da capacidade de infiltração de água diante de diferentes usos do solo no município de Itapororoca/PB. Revista Geonorte, Edição Especial, Amazonas, v. 1, n. 4, p. 648 – 662, 2012.
- SOBRINHO, T. A. et al. Infiltração de água no solo em sistemas de plantio direto e convencional. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.2, p.191 196, 2003.
- SOUZA, S. A. Água juridicamente sustentável: um estudo sobre a educação ambiental como instrumento de efetividade do programa de conservação e uso racional da água nas edificações de Curitiba/PR. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade. v. 1 n. 1, jan - jun 2012.
- TUCCI, C.E.M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas, Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco 2005. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais__.PDF?1370615799>. Acesso em: 09 Abr. de 2021.