ISSN 2744-9769

Memórias

VII Congreso Internacional del Agua y el Ambiente

Compartilhando e articulando conhecimento sem fronteiras

Yolima Del Carmen Agualimpia Dualiby
(compilador)

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Memórias
VII Congreso Internacional del Agua y el Ambiente

Compartilhando e articulando conhecimento sem fronteiras

Yolima Del Carmen Agualimpia Dualiby
(compilador)



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



© Universidad Distrital Francisco José de Caldas
© Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales
© Yolima Del Carmen Agualimpia Dualiby (compiladora)

ISSN: 2744-9769

Primera edición, mayo de 2024

Líder Unidad de Publicaciones
Rubén Eliécer Carvajalino C.

Gestión editorial
Ana Marcela Hernández C.

Traducción (portugués) y corrección de estilo
Hipertexto SAS

Diagramación
Proceditor LTDA.

Diseño de portada
Astrid Prieto Castillo

Editorial UD
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Carrera 24 n.º 34-37 Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono: 6013239300 ext. 6202
Correo electrónico: publicaciones@udistrital.edu.co

Todos los derechos reservados.
Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito de la Unidad de Publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Hecho en Colombia.

Conteúdo

Apresentação 9

Linha Temática 1. Governança da Água 11

Gestão, governança integrada da água e mudanças climáticas: planejamento urgente 11

Homem e natureza em estado líquido. Água, fluidez e sustentabilidade 12

Modelo de gestão da água para as comunidades indígenas do departamento de Vaupés, Colômbia 13

A gota Bachué. Importância da sensibilização para o cuidado da água 14

Impactos ambientais associados à descarga de águas residuais: estudo de caso Vélez, Colômbia 15

Análise da governança ambiental nos pântanos Gualí, Tres Esquinas - Lagunas del Funzhé - Funza, Colômbia. Um olhar dos atores territoriais 16

Apropriação social e governança hídrica: um estudo no semiárido rural da Paraíba 17

Estratégia de gestão ambiental escolar da água para instituições educacionais 18

Linha temática 2. A água como elemento estratégico de desenvolvimento territorial 19

Reconstrução da variabilidade ambiental e climática dos anéis de crescimento de *Cedrela odorata* L. (meliaceae) em floresta seca tropical, da região do Caribe da Colômbia 20

Modelo dinâmico para avaliação da mudança de coberturas e relação com sua retenção hídrica em paisagens rurais 21

Gestão local circular e sustentável da água na produção de morango (*Fragaria sp*). Caso Chocontá, Colômbia 22

Processos de compra e venda de água em bloco para consumo humano. Estudo de caso da Companhia de Aqueduto e Esgoto de Bogotá 23

Hidrologia da bacia média do rio Bogotá 24

Linha temática 3. Desafios na gestão sustentável da água 25

Medindo o direito humano à água: uma proposta metodológica 25

Privação de água potável na Colômbia: análise das características perenes do acesso à água potável e ao descarte de excrementos sanitários na Colômbia 26

Fluxos de conservação de ecossistemas da savana sazonal. Uma aproximação ao conflito de uso da terra desta savana 27

Mudanças na cobertura vegetal da península de La Guajira, de 1978 a 2019, e sua relação com a variabilidade climática e o impacto: desertificação 28

Análise do estado da qualidade da água em duas zonas de concentração de distritos de mineração priorizadas pelo IDEAM (rio Nechí e rio Atrato) a partir de valores estimados em imagens de satélite 29

A Covid-19 e o padrão de consumo de água potável em Bogotá, Colômbia 30

Ação jurídica como medida de recuperação de recursos de água. Caso: Instrução 0479 de 2014 (descontaminação do rio Bogotá, Colômbia) 31

Linha temática 4. Tecnologias apropriadas no abastecimento e tratamento da água 33

Identificação participativa de tecnologias apropriadas no distrito de irrigação El Triângulo del Tolima 33

Abastecimento de água em áreas rurais a partir de soluções baseadas na natureza: comunidades ribeirinhas do Medio Atrato, Chocó, Colômbia 34

Adsorção de poluentes emergentes de águas residuais usando terra de diatomáceas 35

Sistemas de tratamento para o rio Santiago, México, e suas oportunidades para geração de energia 36

Remoção do antibiótico doxiciclina das águas residuais tratadas com *Chlorella sp*. não viva 37

Produção de ácidos gordos voláteis por fermentação acidogênica em escala laboratorial, utilizando lamas de estações de tratamento de águas residuais primárias e digeridas 38

Giovanny Mauricio Tarazona Bermúdez
Reitor
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Claudia María Cardona Londoño
Diretor
Faculdade de Meio Ambiente e Recursos Naturais
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Yolima Del Carmen Agualimpia Dualiby
Coordenador Geral Ciaya7
Faculdade de Meio Ambiente e Recursos Naturais
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

José Daniel Diniz Melo
Reitor
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Lindijane de Souza Bento Almeida
Chefe
Departamento de Políticas Públicas
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Fábio Fonseca Figueiredo
Coordenador Ciaya7
Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

COMISSÃO CIENTÍFICA E ORGANIZADORA

Yolima Del Carmen Agualimpia Dualiby
yagualimpia@udistrital.edu.co
Projeto Curricular Tecnologia em Gestão Ambiental e Serviços Públicos
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Martha Isabel Mejía De Alba
mimejiaa@udistrital.edu.co
Projeto Curricular Engenharia Ambiental
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Fernando Sánchez Sánchez
fsanchezs@correo.udistrital.edu.co
Projeto Curricular Tecnologia em Gestão Ambiental e Serviços Públicos
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Fábio Fonseca Figueiredo
ffabiof@yahoo.com
Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Apresentação

O *Congreso Internacional del Agua y el Ambiente*, *Ciaya*, é um evento institucionalizado na Faculdade de Meio Ambiente e Recursos Naturais, que nasceu do Projeto Curricular de Tecnologia em Gestão Ambiental e Serviços Públicos e, nesta 7ª versão, uniu forças com o Projeto Curricular de Engenharia Ambiental da mesma faculdade e com o Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais, do Departamento de Políticas Públicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Teve como objetivo geral "Criar um espaço de participação interdisciplinar no conhecimento dos avanços problemas e alternativas de solução relacionadas à conservação da água e do ambiente, através da ciência e da tecnologia, para promover um desenvolvimento com responsabilidade ambiental e social".

O evento foi desenvolvido de forma mista, ou seja, presencial na cidade de Natal, Brasil, e mediado pelas Tecnologias da Informação e as Comunicações (TIC), sendo transmitido pelo Facebook Live da Rede de Pesquisas de Tecnologia Avançada (RITA, por sua sigla em espanhol) e da Faculdade de Meio Ambiente e Recursos Naturais.

Além disso, o evento se concentrou em quatro (4) linhas temáticas: i) *Governança da água*; ii) *A água como elemento estratégico para o desenvolvimento territorial*; iii) *Desafios na gestão sustentável da água*; e, iv) *Tecnologias apropriadas no abastecimento y tratamento da água*.

Este documento contém os resultados das pesquisas desenvolvidas e apresentadas no Ciaya7 distribuídas nas temáticas mencionadas.

Linha Temática 1. Governança da Água

O conceito de portaria, no contexto da água, é entendido como uma disposição ou mandato, que está protegido por uma norma jurídica e que está, necessariamente, subordinado à lei. Esse modelo de planejamento estrutural em torno do recurso hídrico se torna o eixo articulador do ordenamento territorial; no entanto, existem diferentes posições, onde prevalecem visões de como ordenar a água a partir da cosmogonia, permitindo às comunidades gerarem apropriação do território sob o critério da importância das atividades socioeconômicas baseadas no uso dos recursos naturais.

Sob esses critérios, uma série de contribuições são apresentadas em forma de dissertações e conferências que permitem avaliar, revisar e analisar as diferentes concepções que devem ser levadas em consideração, quando se trata do uso e usufruto dos recursos hídricos, quando se faz um ordenamento planejado que conduza, desde diferentes posicionamentos, a uma estrutura racional que permita melhoria das condições de qualidade de vida e bem-estar das comunidades, no quadro da sustentabilidade ambiental focalizada, e que tenda a direcionar as conquistas sob os critérios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Gestão, governança integrada da água e mudanças climáticas: planejamento urgente

Alves Oliveira Silva, José Irivaldo[1]

Resumo

Uma das questões que mais aflige a humanidade atualmente é o processo de mudanças climáticas em curso no planeta, ampliando o ambiente de incertezas.

1 Doutor em Ciências Sociais, Doutor em Direito, Professor e Pesquisador Produtividade CNPq, Universidade Federal de Campina Grande, jose.irivaldo@professor.ufcg.edu.br

Porém, é preciso enfatizar que já convivemos com outra dinâmica já bastante conhecida que é a busca por segurança hídrica para a manutenção de um estilo de vida muitas vezes deletério e prejudicial para todo o conjunto de vidas sobre a face da terra. Nunca foi tão importante aliar gestão e governança integral e integrada da água com as mudanças climáticas, consciente dos impactos esperados da segunda sobre a primeira. Desse modo, o objetivo é analisar a relação entre gestão e governança integral da água e das mudanças climáticas e meio ambiente. Para isso, fazemos uso da análise da literatura disponível, método dedutivo e argumentativo e análise de dados secundários e documental. Verifica-se ainda uma ausência preocupante de planejamento entre as diversas escalas administrativas brasileiras, o que precisa ser urgentemente implementado e aprimorado.

Palavras-chave: Água, gestão, governança, mudanças climáticas.

Homem e natureza em estado líquido. Água, fluidez e sustentabilidade

Gomes Ferreira, José [2]

Resumo

O debate sobre a temática da água vem assumindo grande importância e o que era um debate essencialmente técnico e político viu alargada a discussão para a água como ativo social e para a necessidade de uma nova cultura da água mais participada e próxima dos cidadãos. Do ponto de vista da governança global, é notória a importância das agências multilaterais, que culminam na aprovação pelos membros das Nações Unidas da água e esgotamento sanitário como direitos humanos e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Não menos importante é o debate sobre sustentabilidade, bem viver e direitos dos rios e da natureza. Recuperou-se também a importância da água para as comunidades tradicionais e a discussão realizada desde a filosofia de Tales de Mileto à metapoética bachelariana. As próprias experiências pessoais de lazer e bem-estar contribuem para o consolo psíquico, felicidade e fortalecimento das relações sociais. O objetivo da proposta é abordar a temática da água para além da sistemática dos temas clássicos dos serviços de abastecimento e gestão

2 Professor visitante do Departamento de Políticas Públicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e professor permanente do Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais, jose.ferreira@outlook.com

de mananciais, contribuindo para recolocar o debate da água a partir dos usos cotidianos, das dimensões simbólicas e culturais, e sobre o papel da memória e das práticas tradicionais como elementos de aproximação do cidadão ao recurso. Destacamos quatro eixos que se interceptam na análise das dimensões sociais e culturais da água: fluidez dos sentidos e das relações, usos, conflitos e consensos, direitos, deveres e utopias, além de desafios e preocupações.

Palavras-chave: Água e cultura, crise hídrica, governança, nova cultura da água, tecnologias tradicionais.

Modelo de gestão da água para as comunidades indígenas do departamento de Vaupés, Colômbia

Sánchez Sánchez, Fernando[3]

Resumo

Tomando como referência que para as comunidades indígenas não existe o conceito de governança da água – mas sim em termos cosmogônicos – definindo-a como uma portaria da água; ela se articula em relações interpretativas desde a complexidade por meio de critérios de equidade, acessibilidade e sustentabilidade. Compreender essas dinâmicas no departamento do Vaupés envolve potencializar uma série de elementos que se fortalecem a partir do bem comum, do bem viver e da participação, ativa e inclusiva, dos diferentes atores sociais dentro de uma interação multicultural frente a referentes escalares, espaciais e temporais. Esse modelo reconhece a prioridade da água como elemento fundamental para a vida, porém, muda epistemologicamente quando, para as comunidades em estudo, a água interage de forma sistêmica com o ar e o solo; na verdade, essa concepção está diretamente associada à sua visão politeísta da vida tanto no cenário espiritual quanto no material. O conceito de gestão hídrica para essas comunidades indígenas está muito distante das políticas estaduais no setor hídrico, pois suas estratégias se devem a uma construção conjunta que ocorre dentro das malocas como fonte de geração de conhecimento e seus saberes.

Palavras-chave: Água, cosmogonia, desenvolvimento, governança, portaria.

3 Doutor em Política Pública e Desenvolvimento Social (UBC, México), Professor da Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, fsanchezs@udistrital.edu.co

A gota Bachué. Importância da sensibilização para o cuidado da água

Rosas Urbina Claudia, Alejandra[4] e Agualimpia Dualiby, Yolima Del Carmen[5]

Resumo

A motivação para a realização do projeto foi sensibilizar um grupo de estudantes entre os 6 e 17 anos (grupo Phoenix) apaixonados pelo ambiente e pela astronomia. Esse projeto foi realizado na localidade de Ciudad Bolívar, em Bogotá D. C., Colômbia, com o objetivo de desenvolver uma alternativa de sensibilização baseada na implementação de um Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) para a recuperação da água do Riacho Limas na localidade de Ciudad Bolívar. Para a criação do OVA, foi implementada a metodologia IAP (Pesquisa-Ação Participativa), tendo eles mesmos como atores principais, com a intenção de que o aluno reconheça seu território (fauna, flora, água e solo), conseguindo assim a apropriação e o cuidado com eles. O OVA foi bem recebido pelos estudantes por ser uma ferramenta inovadora e didática que eles mesmos ajudaram a criar e influenciou uma maior apropriação do trabalho. Como resultado da interação com o OVA, cada estudante formulou uma possível solução alternativa para o problema do Riacho Limas e, de comum acordo, foi escolhida a mais viável.

Palavras-chave: Objeto Virtual de Aprendizagem recuperação da água, sensibilização.

4 Tecnóloga em Gestão Ambiental e Serviços Públicos. Estudante de Engenharia Sanitária. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, carosasu@correo.udistrital.edu.co

5 Doutora em Ciências Técnicas Instituto Superior José Antonio Echeverría, Havana (Cuba). Mestre em Engenharia Civil, Universidad de Los Andes, Colômbia. Engenheiro Civil, Universidad de La Salle, Colômbia. Professora da Tecnologia em Gestão Ambiental e Serviços Públicos da Faculdade de Meio Ambiente e Recursos Naturais da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, *campus* Bosa El Porvenir. Membro ativo dos grupos de pesquisa Progasp-Gaia e Servipúblicos, yagualimpia@udistrital.edu.co

Impactos ambientais associados à descarga de águas residuais: estudo de caso Vélez, Colômbia

Navas Gallo, Nelson Andrey[6] e Gálvez Orozco, Andrés Fernando[7]

Resumo

Neste artigo de pesquisa original, financiado pelos autores, identificaram-se os impactos ambientais associados ao despejo de águas residuais do município de Vélez e lançadas na Quebrada Palenque. As descargas geradas afetam as condições físico-químicas do recurso hídrico e dos ecossistemas circundantes, razão pela qual foi realizada uma linha de base ambiental e cartográfica, analisando cada um dos componentes da área de influência. A caracterização da Quebrada foi realizada para identificar seu estado atual e determinar se a descarga gerada atendeu às disposições da regulamentação colombiana atual (Resolução 0631 de 2015), constatando que são excedidos os limites estabelecidos, com exceção dos sólidos sedimentáveis. O método Conesa foi implementado para identificar e avaliar os impactos ambientais; entre os resultados obtidos na avaliação, destacam-se os impactos moderados e severos que, posteriormente, foram utilizados para a criação de fichas de controle voltadas para mitigá-los para os diferentes recursos.

Palavras-chave: Águas residuais, poluição, impactos ambientais, descargas.

6 Pesquisador de ensino, Unidades Tecnológicas de Santander, nnavas@correo.uts.edu.co

7 Pesquisador de ensino, Unidades Tecnológicas de Santander, afgalvez@correo.uts.edu.co

Análise da governança ambiental nos pântanos Gualí, Tres Esquinas - Lagunas del Funzhé - Funza, Colômbia. Um olhar dos atores territoriais

Vasco Zamudio, Soranlly Paola[8] e Botia Flechas, Clara Judyth[9]

Resumo

O objetivo central deste trabalho é analisar a governança nos pântanos Gualí Tres Esquinas - Lagunas del Funzhé - Funza na última década a partir das visões dos atores territoriais. A metodologia se fundamentou na aplicação de entrevistas semiestruturadas, na revisão documental, na análise matricial e na análise qualitativa com a ATLAS.ti. As categorias escolhidas para o estudo da governança foram: o contexto, os atores territoriais, as regras de uso e escolha, a participação e o padrão de evolução. A pesquisa permitiu evidenciar os aspectos importantes para cada uma das categorias da governança ambiental, como, por exemplo, o contexto de deterioração do pântano devido ao crescimento da população e das atividades econômicas do setor industrial situado na proximidade desse ecossistema. Os entrevistados reconhecem a "Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca" (CAR) como um dos atores mais relevantes do território; quanto às normas de uso e eleição, que incorporam a governança, destacam-se o POMCA Rio Bogotá do ano 2019 e o Plano de Gestão Ambiental do ano 2017. Os espaços de participação formais e informais mais reconhecidos foram a Junta de Ação Comunitária e Plano padrinho do Pântano; como o principal padrão de evolução, destaca-se a declaração do Distrito Regional de Gestão Integrada e seu Plano de Gestão Ambiental.

Palavras-chave: Atores, governança ambiental, normas, pântano, participação.

8 Mestre em Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental, Especialista em Meio Ambiente e Desenvolvimento Local da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, spvascoz@correo.udistrital.edu.co

9 Doutora em Geografia (Universidade Pedagógica e Tecnológica da Colômbia em convênio com o Instituto Geográfico Agustín Codazzi). Professora na Universidad Distrital Francisco José de Caldas, cjbotiaf@udistrital.edu.co

Apropriação social e governança hídrica: um estudo no semiárido rural da Paraíba

Ferreira Leite, Andréa[10]; Morais de Sousa, Cidoval[11] e Alves de Oliveira Silva, José Irivaldo[12]

Resumo

Com esta pesquisa, procurou-se compreender como se dá o acesso e a governança da água na comunidade rural de Juá (município de Mogeiro, Agreste da Paraíba), identificar como essa comunidade periférica tem acesso à água e como os atores sociais participam no processo de governança hídrica. A pesquisa considerou os principais atores envolvidos no processo de governança da água os moradores da comunidade e os órgãos vinculados às Políticas de Recursos Hídricos, que foi norteada sob duas perspectivas: i) social, compreendendo o processo de apropriação da água pela comunidade; e, ii) política, através do levantamento das formas de participação dos atores locais no processo de governança da água. Optou-se pela modalidade de pesquisa social com abordagem metodológica qualitativa-quantitativa. Dentre os resultados, destacam-se: i) expressivo percentual da população em domicílio rural (55%); ii) inexistência de rede de abastecimento de água nas áreas rurais do município; iii) ausência de monitoramento de qualidade da água; iv) inexpressiva utilização de águas subterrâneas na região, não havendo nenhum poço em utilização registrado pelo CPRM na comunidade estudada; v) expressiva cobertura do P1MC-ASA na Comunidade Juá; e, vi) inexistente participação política dos moradores do Juá quanto à governança da água na região. Considera-se que os resultados possam: servir como base comparativa para outras regiões; apontar possíveis fragilidades do modelo de gestão hídrica adotado; e, apoiar uma possível formulação de novas políticas de governança da água.

Palavras-chave: Agreste da Paraíba, comunidade rural, governança da água.

10 Mestranda em Desenvolvimento Regional, Universidade Estadual da Paraíba, andrealeiteh@gmail.com

11 Pós-doutorado na Universidade Federal de São Carlos em Sociologia da Ciência e da Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, cidoval@gmail.com

12 Pós-doutorado em Gestão de Águas pela Universidad de Alicante, Espanha. Universidade Federal de Campina Grande, irivaldo.cdsa@gmail.com

Estratégia de gestão ambiental escolar da água para instituições educacionais

Novoa Galeano, Martha Alix[13] e Rivera Díaz, Ingrid Alexandra[14]

Resumo

Diante da atual crise ambiental, é imprescindível reconhecer os limites da natureza com um conceito ético de sustentabilidade, priorizando hábitos, crenças, valores, conhecimento do contexto e a necessidade de envolver tanto os elementos da gestão ambiental quanto a apropriação de projetos pelas comunidades. Nesse sentido, é preciso reconhecer que o ambiente escolar é um espaço complexo devido às múltiplas inter-relações que são geradas, evidenciando diversos processos sociais e práticas multiculturais, onde as ações cotidianas são muito importantes e representam uma oportunidade de pensar modos alternativos de vida centrados na solidariedade e na responsabilidade. Os processos de gestão ambiental representam uma oportunidade para as instituições de ensino transformarem para o que se propõe uma estratégia a partir da componente água, que se articula em quatro fases: diagnóstico ambiental participativo, formulação de estratégias e plano de gestão, implementação-treinamento e avaliação-monitoramento os critérios para economia e uso eficiente da água, prevenção da contaminação dos mananciais e abastecimento e disponibilidade de água.

Palavras-chave: Gestão ambiental, projeto ambiental escolar, sustentabilidade.

13 Mestre em Ensino de Química, Professor Pesquisador e membro da Consultoria Ambiental da Universidad Libre – Colômbia. Diretora atual do estudo: Projetos ambientais com enfoque no paradigma ecológico e sua articulação com o contexto escolar, marthaa.novoag@unilibre.edu.co

14 Mestre em Ciências Agrárias, Professor Pesquisador e Diretor da Consultoria Ambiental da Universidad Libre – Colômbia. Copesquisador do estudo: Projetos ambientais com enfoque no paradigma ecológico e sua articulação com o contexto escolar, ingrida.riverad@unilibre.edu.co

Linha temática 2. A água como elemento estratégico de desenvolvimento territorial

A água é o eixo integrador dos sistemas planetários; como tal, é a causa de vários fenômenos e, ao mesmo tempo, recebe e evidencia as respostas às diferentes alterações que ocorrem no sistema do qual faz parte. É impossível pensar em um lugar do planeta que não faça parte de uma bacia hidrográfica, nem realizar qualquer atividade sem que a água esteja envolvida de uma forma ou de outra.

Os territórios, além da complexidade para definir esse termo, articulam-se e giram em torno da água. Por isso, este congresso estudou como a água pode, ou deve, ser o elemento estratégico no desenvolvimento territorial.

Sobre esse tema foram desenvolvidas 5 apresentações que nos fazem refletir sobre a importância de integrar explicitamente a água como eixo principal nas diferentes abordagens de desenvolvimento territorial.

Reconstrução da variabilidade ambiental e climática dos anéis de crescimento de *Cedrela odorata* L. (meliaceae) em floresta seca tropical, da região do Caribe da Colômbia

Salgado Jiménez, Mara L.[15]; Briceño Zuluaga, Francisco J. [16]
e Jaramillo, M. Alejandra [17]

Resumo

A floresta tropical seca armazena informações relacionadas ao paleoclima e a partir do estudo da largura dos anéis de crescimento das árvores é possível entender como têm sido as tendências da variabilidade climática. No entanto, para a região Neotropical não foram realizados estudos utilizando *software* dendroclimatológico que otimize as medições. Devido a isso, o presente estudo busca realizar uma reconstrução através da assinatura dendrocronológica de *Cedrela odorata* com o registro do sinal climático ao longo do tempo na região do Caribe colombiano. Sessenta núcleos (2 por árvore) serão retirados do tronco de *C. odorata* localizado na região do Caribe colombiano. A reconstrução foi feita com os programas dendroclimatológicos CooRecorder e CDendro. A partir das dendrocronologias, a análise dendroanatômica de *C. odorata* mostra uma correlação entre as histórias climáticas da região do Caribe e o estudo dendrocronológico. Os resultados obtidos servem de base para futuros programas governamentais de mitigação e adaptação das comunidades às mudanças climáticas.

Palavras-chave: *Cedrela odorata* (Cedro vermelho), mudanças climáticas, dendroclimatologia, trópicos.

15 Estudante de Biologia Aplicada, Universidad Militar Nueva Granada, est.mara.salgado@unimilitar.edu.co

16 Doutor en Geoquímica Ambiental, Professor, Universidad Militar Nueva Granada, francisco.briceno@unimilitar.edu.co

17 Doutora em Ensino de Botânico, Universidad Militar Nueva Granada, maria.jaramillo@unimilitar.edu.co

Modelo dinâmico para avaliação da mudança de coberturas e relação com sua retenção hídrica em paisagens rurais

Ibarra Vega, Danny [18] e Amador Moncada, Jorge[19]

Resumo

A mudança de cobertura é o principal fator de transformação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (IPBES 2019), incluindo a disponibilidade de água no solo. Os modelos construídos com dinâmica de sistemas permitem compreender o comportamento de um sistema delimitado sob diferentes intervenções, como uma paisagem rural em que foram identificados os tipos de coberturas e sua relação com a retenção de água no solo. Neste trabalho, foi possível compreender, de forma sistêmica e estrutural, como a mudança na cobertura de uma unidade de paisagem influencia na capacidade de gestão dos recursos hídricos. As coberturas utilizadas foram florestas, pastagens e pastagens com pecuária; a partir daí foi formulado o modelo matemático que visualiza a possível interação entre elas e como a mudança ao longo do tempo pode afetar a retenção de água do solo. As simulações obtidas permitem ver as transformações que ocorrem no território e como as mudanças na retenção de água estão diretamente associadas a essas mudanças na cobertura; por isso, este modelo teórico pode ser replicado para a avaliação de estratégias de conservação de áreas naturais, com base no serviço de disponibilidade de água.

Palavras-chave: Água, cobertura do solo, dinâmica de sistemas, modelagem.

18 Doutor em Engenharia, Mestre em Gestão Ambiental, Especialista em Gestão Ambiental, Engenheiro Biotecnológico, Engenheiro Ambiental, Professor Universidad Francisco de Paula Santander, dwibarrave@unal.edu.co

19 Doutor em Engenharia, Mestre em Automação, Engenheiro Químico, Pesquisador Instituto de Pesquisa de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, jaamadorm@unal.edu.co

Gestão local circular e sustentável da água na produção de morango (*Fragaria sp*). Caso Chocontá, Colômbia

Espinosa García, Helmut[20] e Garzón Cortés, Giovanna[21]

Resumo

A produção hortifrutícola em pequena escala na Colômbia mostra deficiências na gestão sustentável dos recursos hídricos em termos de conservação, recuperação, reutilização e regeneração da água a partir da abordagem da economia circular. No caso do cultivo do morango (*Fragaria sp*.) no município de Chocontá, na região central do país, foram identificados fatores restritivos para a produção territorial sustentável em unidades agrícolas familiares convencionais, considerando os diferentes elos da Agrocadeia na análise circular. Com este propósito, esta pesquisa descritiva buscou propor alternativas de gestão ambiental que envolva a proteção de recursos estratégicos como a água, pensados a partir dos modelos de transição da Economia Circular. A formulação dos possíveis fechamentos de ciclos e propostas de sustentabilidade associadas à gestão integral dos recursos hídricos na pequena produção de morango pretende se articular dentro das potencialidades geradas nas estratégias propostas nos instrumentos de políticas públicas de Crescimento Verde, a ENEC e os objetivos dos ODS para a Colômbia no marco do desenvolvimento rural local.

Palavras-chave: Agricultura familiar sustentável, desenvolvimento rural sustentável, economia circular, gestão integral da água, produção de morango.

20 Professor pesquisador Líder do grupo Progasp-Gaia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, hespinosa@udistrital.edu.co

21 Professora pesquisadora do grupo GARN, Universidad Santo Tomás, giogarzoncortes@gmail.com

Processos de compra e venda de água em bloco para consumo humano. Estudo de caso da Companhia de Aqueduto e Esgoto de Bogotá

Mogollón López, Juan Felipe[22]; Agualimpia Dualiby, Yolima Del Carmen[23] e Angarita Manosalva, Édinson[24]

Resumo

A água tem sido e será o elemento mais importante para a vida porque retém características e propriedades vitais para os seres humanos, assim como para os demais animais e seres vivos existentes no planeta Terra. No entanto, nem todas as comunidades têm condições de realizar tais processos devido a limitações técnicas em recursos legais, econômicos ou financeiros. Para atender a essa necessidade, surge o bloco de venda de água, que é distribuído pelas respectivas empresas prestadoras de serviços de água potável para outras empresas ou terceiros, que fazem o pagamento final aos seus usuários de acordo com a distribuição e as necessidades do território. A pesquisa foi realizada em Bogotá, Colômbia, com o objetivo de identificar as metodologias utilizadas pela Companhia de Aqueduto e Esgoto de Bogotá em processos de bloqueio de água por meio de metodologia qualitativa baseada no modelo de desenho documental.

Palavras-chave: Acordo, água em bloco, compra, regulamentos e venda.

22 Estudante de Gestão Ambiental e Serviços Públicos, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, jfmogollonl@correo.udistrital.edu.co

23 Doutora em Ciências Técnicas Instituto Superior José Antonio Echeverría, La Havana (Cuba). Mestre em Engenharia Civil, Universidad de los Andes, Colômbia. Engenheiro Civil, Universidad de la Salle, Colômbia. Professor do projeto curricular de Tecnologia em Gestão Ambiental e Serviços Públicos da Faculdade de Meio Ambiente e Recursos Naturais da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, sede Bosa Porvenir, yagualimpia@udistrital.edu.co

24 Engenheiro Cadastral e Geodesta, Especialista em Serviços Públicos Residenciais (U. Externado), Investigador do grupo Servipúblicos, Professor Assistente da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, eangaritam@udistrital.edu.co

Hidrologia da bacia média do rio Bogotá

Latorre Pineda, Karol Tatiana[25]

Resumo

O recurso hidrológico é um dos componentes mais importantes do território, pois é um elemento básico de toda atividade econômica, que é acompanhado por diversas dinâmicas naturais, bem como o equilíbrio dos ecossistemas. O local de estudo se destaca por apresentar relevos planos levemente ondulados que correspondem à foz do Rio Bogotá antes da cachoeira Tequendama; incluindo os municípios de Soacha, Granada, Mosquera, Sibaté e, em menor grau, San Antonio del Tequendama e Bogotá. Este estudo visa mostrar o que acontece na bacia média do rio Bogotá, exatamente na parte do município de Sibaté, através da análise de algumas variáveis meteorológicas e condições físicas da bacia. Dentro de cada uma das análises são apresentadas as características morfométricas, o ordenamento do território e as condições climáticas como: precipitação, umidade relativa e outros aspectos básicos dos recursos hídricos. Cada uma das variáveis e metodologias utilizadas no estudo permitiu comparações precisas para a pesquisa hidrológica. Por outro lado, podemos concluir que são dados confiáveis, pois foram extraídos de páginas oficiais do estado colombiano. Existem limitações devido aos dados das estações meteorológicas que não possuem as mesmas faixas de ano; sendo este o caso, deve-se levar em consideração outras fontes para completar a informação. Recomenda-se reativar as estações presentes na área para ter mais informações e minimizar os percentuais de erro dos estudos a seguir.

Palavras-chave: Recursos hídricos, variáveis meteorológicas, estações meteorológicas.

25 Engenheira Ambiental, Auxiliar de Laboratório, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, ktlatorrep@corre.udistrital.edu.co

Linha temática 3. Desafios na gestão sustentável da água

A água é a base de toda atividade ecossistêmica, econômica e social para a qual seu uso é necessário e muitas vezes recebe a poluição gerada pelo desenvolvimento dessas atividades. Por isso, ela enfrenta fenômenos como superexploração e poluição, entre outros, colocando em risco não apenas os próprios ciclos hídricos, mas também o desenvolvimento futuro das atividades das quais depende. Assim, é necessário refletir sobre os problemas que enfrenta e as soluções que lhe permitem continuar a estar disponível em tempo útil e sem alterar os seus ciclos.

Foram apresentados 7 trabalhos nesta linha temática que abordaram questões associadas à regulamentação, às alterações territoriais e os efeitos a ela associados, ao acesso à água como um direito, às alterações na sua qualidade e seus efeitos e a como o consumo humano reagiu durante os primeiros meses de alerta para a Covid-19. Essas questões nos convidam a refletirmos e trabalharmos com urgência na busca de alternativas para uma gestão sustentável da água.

Medindo o direito humano à água: uma proposta metodológica

Jalomo Aguirre, Francisco[26]

Resumo

Um dos principais desafios da atualidade em matéria de Direitos Humanos no contexto global, regional e local é garantir o cumprimento dos respectivos direitos à água, como base para a concretização de outros direitos fundamentais,

26 Doutor em Cidade, Território e Sustentabilidade, Professor pesquisador e Criador-Coordenador do Diploma Internacional em Desenvolvimento Sustentável e Direito Ambiental, Universidad de Guadalajara, francisco.jalomo@academicos.udg.mx

como a vida, a saúde, a alimentação, a habitação, educação etc. Este trabalho parte de uma revisão dos principais documentos jurídicos cunhados no contexto internacional por organizações como as Nações Unidas e outras, para traçar uma proposta metodológica que visa medir o cumprimento do direito humano à água, relacionando a teoria com a realidade, a três aplicações ou testes-piloto, em localidades mexicanas onde há presença de setores populacionais marginalizados. Assim, pretende-se construir uma proposta inovadora que torne o direito humano à água tangível em uma determinada sociedade e território para posteriormente buscar mecanismos legais que possibilitem sua defesa com a firme intenção de superar os discursos subjetivos relacionados à água, em termos de sua visão como direito, que são meramente ilustrativos, mas não estabelecem com clareza como ficaria o referido preceito em condições de cumprimento ou violação, dependendo do caso em questão. Por isso, foram construídos até agora os chamados 7 Cs, relacionados ao direito que aqui ocupa, que permitem uma compreensão abrangente de seus parâmetros e dimensões como: quantidade/continuidade, qualidade, cobertura, custo justo, cultura e conhecimento.

Palavras-chave: Água, direito humano, garantias fundamentais, metodologia.

Privação de água potável na Colômbia: análise das características perenes do acesso à água potável e ao descarte de excrementos sanitários na Colômbia

Alfonso R., Óscar A.[27] e Castro Agualimpia, Sara Lucía[28]

Resumo

A fragmentação socioespacial leva à exclusão de milhões de pessoas do acesso aos bens públicos. No caso do acesso a sistemas de abastecimento de água

27 Doutor em Planejamento Urbano e Regional, Economista, Professor Emérito na Universidad Externado de Colombia. Lidera o grupo de pesquisa Construção do Estado, Território e Paz. Coordena a arrecadação da Economia Institucional Urbana e os observatórios do Fome Zero: Desnutrição, perda e desperdício de alimentos; CELULA, Coalizão de Estudos Laboratório de Usos Legais de Alcalóides; e, MetroMun, Conjuntura Metropolitana e Municipal, oscar.alfonso@uexternado.edu.co

28 Economista. Estudante de Mestrado em Economia com ênfase em análise de política e econômica na Université d'Aix-Marseille. Estagiária na Société du Canal de Provence em Aix em Provence, França, sara-lucia.castro@canal-de-provence.com e saraluciacastro@gmail.com

confiáveis, essa desigualdade é agravada pela corrupção e pelo tratamento injusto. O documento aborda esse fenômeno e apresenta os resultados das análises geoespaciais da gestão confiável da água nos municípios colombianos. A água potável carece de substitutos e o saneamento é a chave para a prevenção de doenças. A ausência de provisão confiável contribui para uma maior divergência de capacidade psicomotora e intergeracional. A corrupção administrativa está associada à monopolização da prestação de serviços, o que leva a más práticas, como no caso dos títulos de água que inicialmente procuravam facilitar o financiamento de obras de água e esgoto em 117 municípios, que, no final, se encontram endividados e sem um aumento significativo da cobertura. Este fenômeno ocorre simultaneamente com a desigualdade da coleta, o que acaba gerando maior pressão sobre as famílias que vivem na pobreza. Em diferentes escalas espaciais, a contiguidade da privação dá origem à construção de periferias e se pode observar que o desenvolvimento regional não atende a esforços sistemáticos. Por sua vez, existe uma autocorrelação espacial entre municípios com déficits elevados.

Palavras-chave: Água potável, serviço de saneamento, corrupção, periferias, ligações hídricas.

Fluxos de conservação de ecossistemas da savana sazonal. Uma aproximação ao conflito de uso da terra desta savana

Castro Méndez, Carlos Enrique[29] e Agualimpia Dualiby, Yolima Del Carmen[30]

Resumo

O processo de paz que está sendo realizado na Colômbia após a assinatura dos acordos em 2016 incluiu em suas soluções o uso agrícola das terras localizadas na savana sazonal colombiana que, segundo a cartografia de conflitos de uso,

29 Candidato a Doutor em Geografia, Mestre em Geografia, Especialista em Planejamento e Gestão Integral de Bacias Hidrográficas e Agrólogo, Membro ativo do Grupo de Pesquisa Progasp-Gaia, cecastro77@gmail.com

30 Doutora em Ciências Técnicas do Instituto Superior José Antonio Echeverría, La Havana (Cuba). Mestre em Engenharia Civil, Universidad de los Andes, Colômbia. Engenheira Civil, Universidad de La Salle, Colômbia. Professor do projeto curricular de Tecnologia em Gestão Ambiental e Serviços Públicos da Faculdade do Meio Ambiente e Recursos Naturais da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, *Campus* Bosa Porvenir, Membro ativo dos grupos de pesquisa Progasp-Gaia e Servipúblicos, yagualimpia@udistrital.edu.co

está em grau ligeiramente subutilizado. Na abordagem ambiental, foi promulgada em 2017 a portaria 2.245, que prevê a delimitação das cercas d'água como medida mais específica derivada do decreto 2.811 de 1974, que estabelece a proteção das valas d'água a uma distância de 30 metros. Essas soluções não controlam o uso de água que pode ocorrer na instalação de cultivos que demandam água em muitos casos. A delimitação de Solos Hidrocondutores – SHC e seu monitoramento é proposta como medida mais eficaz para controlar a extração excessiva desse elemento ambiental. São analisadas cartografias oficiais de oferta e demanda de água, fluxos de conservação de ecossistemas, comparados com os delineamentos de Solos Hidrocondutores, estudados índices climáticos e mostrados os efeitos. Uma nova proposta de conflito de uso da terra é apresentada em relação ao índice de escassez modificado pelo balanço hídrico.

Palavras-chave: Conflito de uso, fluxos de conservação de ecossistemas, savana sazonal, solos hidrocondutores.

Mudanças na cobertura vegetal da península de La Guajira, de 1978 a 2019, e sua relação com a variabilidade climática e o impacto: desertificação

Quiroga Camargo, William Esteban[31]; Cubides Serna, Ivonne Natalia[32] e Briceño Zuluaga, Francisco Javier[33]

Resumo

Na Colômbia, 78,9% das áreas secas do país apresentam diferentes níveis de desertificação derivados de processos naturais e antropogênicos, que geram perda da biodiversidade e transformam os ecossistemas naturais. La Guajira é uma região com forte presença de população indígena vivendo em condições sanitárias inadequadas, em parte por conta da predisposição à desertificação, pois é uma zona de transição entre deserto e floresta tropical seca. Este estudo avaliou

31 Estudante do Programa de Biologia Aplicada, departamento de Biologia, Faculdade de Ciências Básicas e Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada. *Campus* Cajicá, Colômbia, est.william.quiroga@unimilitar.edu.co

32 Estudante do Programa de Biologia Aplicada, Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências Básicas e Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada, *Campus* Cajicá, Colômbia, est.ivonne.cubides@unimilitar.edu.co

33 Professor, Mestre em Biologia Aplicada, Universidad Militar Nueva Granada. *Campus* Cajicá, Colômbia, francisco.briceno@unimilitar.edu.co

as alterações nos padrões de cobertura vegetal nas terras altas, médias e baixas de La Guajira e sua relação com as mudanças climáticas. Para tal fim, foi feita uma caracterização do Índice de Vegetação Ajustada ao Solo (SAVI), através de classificação supervisionada e o cálculo do SPI entre os anos de 1978 e 2019, utilizando imagens de satélite Landsat 1-8 em três locais (deserto, floresta de transição e floresta tropical seca) em períodos chuvosos e secos. Os resultados revelaram um aumento na área de cobertura vegetal mostrando que a zona alta não apresenta processos de desertificação, enquanto as zonas médias e baixas são áreas suscetíveis a este fenômeno devido à mudança no uso do solo e, aparentemente, nos padrões de precipitação.

Palavras-chave: Classificação da terra, desertificação, mudança climática, mudança no uso da terra, sensoriamento remoto.

Análise do estado da qualidade da água em duas zonas de concentração de distritos de mineração priorizadas pelo IDEAM (rio Nechí e rio Atrato) a partir de valores estimados em imagens de satélite

Araque Medina, Claudia Juliana[34]; Nieto Valencia, Nelson Andrés[35]; Tetay Botía, Claudia Nicol[36]; Mejía De Alba, Martha Isabel[37] e Rosero Mesa, María Costanza[38]

Resumo

No presente estudo, foi realizada uma análise de imagens de satélite Sentinel 2 e, posteriormente, foram determinados os índices espectrais da água NDWI, MNDWI, NDSSI, NWI e NSMI (pelos seus acrônimos em inglês) quanto aos diferentes valores de qualidade da água medidos em campo (TSS, turbidez, pH e alguns metais pesados) nos pontos de interesse. Das variáveis estudadas, a turbidez teve a maior correlação com um r^2 de 0.7936, com o índice NDSSI, para a bacia do Rio Atrato e de 0.7934, com o índice NSMI, para a bacia do

34 Estudante de Engenharia Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, julianaaraque.cjam@gmail.com

35 Especialista em Sistemas de Informação Geográfica, IDEAM, nneellv@gmail.com

36 Especialista em Qualidade da Água, IDEAM, cbotia@ideam.gov.co

37 Engenheira Química, Mestre em Engenharia Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, mimejiaa@udistrital.edu.co

38 Engenheiro Civil, IDEAM, mrosero@ideam.gov.co

Rio Nechí. As outras variáveis tiveram baixa correlação; portanto, não são representativas para estimar suas concentrações. Assim, de acordo com a equação de correlação obtida de cada um dos índices mencionados, foi estimada a concentração de turbidez em 37 pontos na bacia do Rio Atrato e em 9 pontos na bacia do Rio Nechí. A partir desses resultados, concluiu-se que o uso dos índices espectrais pode ser útil para a estimação de turbidez nos corpos lóticos; no entanto, recomenda-se avaliar a metodologia com o maior número possível de dados.

Palavras-chave: Análise de imagens de satélite, índices espectrais, turbidez, qualidade da água.

A Covid-19 e o padrão de consumo de água potável em Bogotá, Colômbia

Durán Chico, Alfonso[39] e De Plaza Solórzano, Juan Sebastián[40]

Resumo

A Covid-19 causou um impacto significativo em todos os setores da vida humana. O impacto nos serviços de distribuição de água não foi exceção tendo em conta que tem havido uma mudança de comportamento no consumo de água em várias regiões do planeta associada às medidas de isolamento e higiene impostas para conter o novo Coronavírus. Este estudo analisa o padrão de consumo de água em Bogotá DC, Colômbia, revisando os dados de consumo por estrato e classe de uso, fornecidos pela Empresa de Aquedutos e Esgotos de Bogotá (EAAB – por sua sigla em espanhol) entre os anos de 2018 e 2020. Todos os setores mostraram uma diminuição no consumo, com exceção do setor residencial, que aumentou. Com os resultados encontrados e através da compilação bibliográfica, propõe-se uma série de estratégias úteis para estabelecer sistemas de abastecimento resilientes na fase pós-Covid.

39 Tecnólogo em Gestão Ambiental e Serviços Públicos, estudante de Engenharia Sanitária, Grupo de Pesquisa em Engenharia Sanitária-GIIS, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colômbia, aduranc@correo.udistrital.edu.co

40 Tecnólogo em Construção Civil, Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil com ênfase em Gestão Sustentável de Recursos Hídricos e Hidroinformática, Coordenador de Graduação do curso de Engenharia Sanitária e Diretor do Grupo de Pesquisa em Engenharia Sanitária – GIIS da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, sjsebastiand@correo.udistrital.edu.co

Palavras-chave: Colômbia, coronavírus, infraestrutura crítica, padrão de consumo de água, pós-Covid.

Ação jurídica como medida de recuperação de recursos de água. Caso: Instrução 0479 de 2014 (descontaminação do rio Bogotá, Colômbia)

Rivera Moreno, Carlos Julio[41]

Resumo

A esfera jurídica é essencial para a implementação de ações de proteção dos recursos naturais. Na Colômbia, existe a Instrução 0479 de 2014 (Descontaminação do Rio Bogotá e seus afluentes) iniciada por ações populares dos cidadãos. Em 6 anos de acompanhamento, contribuições como a diminuição do despejo, melhoria no tratamento de águas residuais e Planos Mestres de Aqueduto e Esgoto e de Saneamento, maior cobertura de ETAR, proteção de áreas de captação de água, organização urbana, reflorestamento, celebrações ambientais, programas de EA e monitoramento de PRAEs, esforços no uso e descarte de resíduos sólidos são evidentes. Em contraste, é possível observar a falta de recursos econômicos das entidades territoriais para investimentos em infraestrutura, deficiências em aspectos técnicos, lacunas no estabelecimento de indicadores para avaliar o progresso, processos e impactos e atraso de processos devido a ações judiciais entre entidades territoriais e o tribunal administrativo de Cundinamarca. Oito anos depois, as principais realizações são: setores para navegação, recuperação da fauna e da flora, melhoria da paisagem, apropriação do território e redução da contaminação. É importante destacar que a sentença tinha estabelecido um período de três meses a três anos para a descontaminação, mas isto não foi cumprido.

Palavras-chave: Contribuições, descontaminação, falhas, rio Bogotá, sentença.

41 Mestre em Mudanças Globais e Risco de Desastres, Especialista em Prevenção, Atenção e Redução de Desastres, Administrador Ambiental e de Recursos Naturais, Coordenador para o monitoramento e cumprimento das ordens de julgamento 0479 de 2014 (Descontaminação do Rio Bogotá), Prefeitura Municipal de La Calera, carjuliriver@yahoo.com

Linha temática 4. Tecnologias apropriadas no abastecimento e tratamento da água

A abordagem do tema das tecnologias apropriadas, entendidas como aquelas que respondem a critérios técnicos em contextos ambientais e sociais particulares, é sumamente importante tendo em conta os problemas que a população tem frente ao abastecimento de água potável e no que se refere à poluição da água gerada como resultado do desenvolvimento das atividades antrópicas em que o uso da água é indispensável.

Esta linha temática incluiu resultados de pesquisas sobre tecnologias apropriadas aplicadas em distritos de irrigação, abastecimento de água em áreas rurais com base em soluções baseadas na natureza, adsorção de poluentes emergentes, remoção de antibióticos, sistemas de tratamento e as possibilidades de uso como fonte de energia e produção de ácidos graxos do lodo gerado no tratamento de efluentes.

Identificação participativa de tecnologias apropriadas no distrito de irrigação El Triângulo del Tolima.

Gutiérrez Malaxechebarría, Álvaro Martín[42] e Torres Ramírez, Daniela[43]

Resumo

A implementação de tecnologias apropriadas aos sistemas agrícolas permite a intensificação sustentável dos referidos sistemas, configurando-se como uma resposta importante às consequências da variabilidade climática e às dificuldades em geral nos sistemas de produção agrícola e permitindo a melhoria

42 Doutor em Estudos Ambientais e Rurais, Mestre em Engenharia Civil, Engenheiro Civil, Professor Associado da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Professor Titular da Universidad Nacional de Colombia, amgutierrezm@udistrital.edu.co

43 Engenheira Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, danitorres2509@hotmail.com

da qualidade de vida dos agricultores. Esta pesquisa, de natureza participativa, foi realizada no território do Distrito de Irrigação El Triángulo del Tolima (DRTT), Colômbia, onde se realizou uma série de pesquisas que permitiram qualificar e identificar as preferências da população, previamente definida, por certas tecnologias apropriadas propostas por pesquisadores e para outras propostas em conjunto com eles. Constatou-se que as escolhas estão relacionadas à otimização do recurso hídrico, que é escasso. Além disso, identificou-se que um dos fatores mais relevantes para a adoção ou não de uma tecnologia tem a ver com as variáveis econômicas, seguidas das educacionais. O estudo revela a importância de envolver a comunidade na construção de projetos que visem melhorar suas condições de vida.

Palavras-chave: Escassez, otimização de sistemas de irrigação, tecnologias apropriadas, Tolima.

Abastecimento de água em áreas rurais a partir de soluções baseadas na natureza: comunidades ribeirinhas do Medio Atrato, Chocó, Colômbia

Asprilla Lara, Yefer[44] e Lizcano Caro, José Andelfo[45]

Resumo

O abastecimento de água em áreas urbanas e rurais é um dos desafios que os países enfrentam em nível global, principalmente aqueles localizados em regiões com altos índices de escassez gerados pelo fenômeno das mudanças climáticas, crescimento populacional, superexploração dos mananciais, entre outros. Nesse sentido, as soluções baseadas na natureza são alternativas que proporcionam benefícios sociais, econômicos e ambientais a uma população, principalmente aquela de baixa renda. As comunidades ribeirinhas do médio Atrato no departamento de Chocó não possuem sistemas de aquedutos que garantam continuidade e qualidade no abastecimento de água potável. Este trabalho revisa as alternativas utilizadas para acessar o valioso líquido que são sustentadas pela natureza, como

44 Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia e Doutor em Mobilidade Urbana e Território, Pesquisador Grupo Servipúblicos, Professor Adjunto Universidad Distrital Francisco José de Caldas, yasprillal@udistrital.edu.co

45 Engenheiro Cadastral e Geodésico, Mestre em Planejamento Urbano e Regional, Doutor em Engenharia, Professor da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, jalizcanoc@udistrital.edu.co

o uso da água da chuva e outras soluções sustentáveis que permitem o acesso à água para consumo humano, o que contribui para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030. Metodologicamente, utilizou-se revisão documental, inspeção visual *in loco*, diálogos abertos e observação participante; os resultados mostram as soluções práticas aplicadas e de baixo custo no abastecimento de água aproveitando os recursos naturais fornecidos pelo ambiente onde essas populações estão assentadas.

Palavras-chave: Abastecimento, águas pluviais, natureza, ribeirinha, zonas rurais.

Adsorção de poluentes emergentes de águas residuais usando terra de diatomáceas

Medina Esparza, Wendy Nayely[46]; Del Real Olvera, Jorge[47]; Reyes Gómez, Víctor Manuel[48] e Leal Quezada, Luz Olivia[49]

Resumo

Devido ao estado de escassez e deterioração em que se encontram vários corpos d'água causados pelo aporte e acúmulo de contaminantes convencionais (metais pesados, sólidos totais, bactérias coliformes) e contaminantes emergentes (fármacos, produtos de higiene pessoal, medicamentos, agrotóxicos), o desenvolvimento e aplicação de novos materiais adsorventes que favoreçam os atuais processos de tratamento para purificação de efluentes residuais é essencial, pois a maioria dos sistemas atualmente utilizados não são capazes de removerem as substâncias presentes em baixas concentrações, que tendem a bioacumular toxicidade no ambiente e na saúde humana e animal. No presente estudo, a eficiência de remoção da droga Acetaminophen (ACE) em águas sintéticas é avaliada usando terra de diatomita como material adsorvente. Para realizar a adsorção do contaminante, foram propostas diversas condições de operação,

46 Estudante de Doutorado, Centro de Pesquisa em Materiais Avançados, S. C., wendy.medina@cimav.edu.mx

47 Pesquisador titular, Unidade de Tecnologia Ambiental, Centro de Pesquisa e Assistência em Tecnologia e Desenho do Estado de Jalisco, jdelreal@ciatej.mx

48 Pesquisador titular, Rede Meio Ambiente e Sustentabilidade, Instituto de Ecologia, A. C., victor.reyes@inecol.mx

49 Pesquisadora titular, Departamento de Meio Ambiente e Energia, Centro de Pesquisa em Materiais Avançados, S.C., luz.leal@cimav.edu.mx

modificando parâmetros como pH, concentração de ACE e quantidade de Diatomitas utilizando a técnica de *jar test*. Os resultados experimentais obtidos mostram percentuais de remoção favoráveis, o que comprova que o sistema proposto pode ser uma alternativa interessante para sua possível aplicação em estações de tratamento e/ou corpos hídricos naturais.

Palavras-chave: Paracetamol, adsorvente, contaminantes emergentes, diatomáceas, tratamento de água.

Sistemas de tratamento para o rio Santiago, México, e suas oportunidades para geração de energia

Sulbarán Rangel, Belkis[50]; Barrera Rojas, Jesús[51]; Del Real Olvera, Jorge[52] e Gurubel Tun, Kelly Joel [53]

Resumo

Nos processos de tratamento de água residual se busca garantir que um efluente seja depositado em um depósito com uma qualidade que possa ser reincorporada ao ambiente. Para isso, utiliza-se uma estação de tratamento, que é um conjunto de operações unitárias do tipo físico, químico ou biológico cuja finalidade é a eliminação ou redução da contaminação da água. Os processos biológicos a partir de lodos ativados são muito utilizados nos tratamentos de águas residuais. Baseado nisso, a presente pesquisa evidencia a possibilidade do uso de sistemas de tratamento em águas residuais provenientes do rio Santiago e a oportunidade de geração de energia. O rio Santiago é um dos mais contaminados no México; tem sido relatado que a escassa e má qualidade da água do rio Santiago é devido aos constantes lançamentos de águas residuais urbanas e industriais, que estão estimadas em 637 000 m^3/dia. Dar um tratamento a esse

50 Doutora em Ciência de Materiais, Universidad de Guadalajara, belkis, sulbaran@academicos.udg.mx

51 Doutor em Ciências, Especialista em Bioquímica, Universidad de Guadalajara, jbarrerar@gmail.com

52 Doutor em Ciências Ambientais, Centro de Pesquisa e Assistência Tecnológica e Desenho do Estado de Jalisco (CIATEJ), jdelreal@ciatej.mx

53 Doutor em Ciências, Especialista em Engenharia Elétrica, Universidad de Guadalajara, joel.gurubel@academicos.udg.mx

efluente ajudaria a melhorar a qualidade de vida das comunidades localizadas a 1 km dos cursos de água, estimadas em quase 1 milhão de habitantes.

Palavras-chave: Águas residuais, cogeração de energia, planta de tratamento, rio Santiago.

Remoção do antibiótico doxiciclina das águas residuais tratadas com *Chlorella sp*. não viva

Angulo Mercado, Edgardo[54]; Polo Escorcia, Jasivis[55]; Cassiani Valdez, Heidy[56]; Albis Arrieta, Alberto[57]; Mercado Martinez, Ivan[58] e Cubillan Acosta, Nestor[59]

Resumo

Neste trabalho, a remoção da doxiciclina (DOX) foi avaliada utilizando a biomassa não viva de *Chlorella sp*. (AM) cultivada durante um período de 20 dias até se atingir uma taxa de crescimento estacionária. Depois foram centrifugadas e secas obtendo-se AM. No desenvolvimento desta investigação, foi utilizado um desenho experimental *D-optimal* para explorar a influência do pH da concentração inicial de antibiótico e da dosagem de bioadsorvente. Os resultados mostraram uma remoção máxima de 45% a pH 10, com 50 mg de biomassa e uma concentração inicial de 40 $mg{\cdot}L^{-1}$ DOX, durante 4 horas. Os parâmetros da taxa de adsorção foram determinados a partir de uma regressão não linear. A cinética de remoção para DOX foi acoplada ao modelo Elovich e a isoterma de adsorção da DOX utilizando biomassa apresentou o melhor ajuste ao modelo proposto por Freundlich. Os resultados indicam que a implementação de

54 Mestre em Ciências Químicas, Professor do programa de Química, Universidad del Atlántico, edgardoangulo@mail.uniatlantico.edu.co

55 Engenheira Química, Universidad del Atlántico, jasivispolo@mail.uniatlantico.edu.co

56 Engenheira Química, Universidad del Atlántico, heidycassiani@mail.uniatlantico.edu.co

57 Doutor em Ciências Químicas, Professor do programa de Engenharia Química, Universidad del Atlántico, albertoalbis@mail.uniatlantico.edu.co

58 Mestre em Engenharia Ambiental, Professor do curso de Engenharia Agroindustrial, Universidad del Atlántico, ivanmercado@mail.uniatlantico.edu.co

59 Doutor em Ciências Químicas, Professor do programa de Química, Universidad del Atlántico, nestorcubillan@mail.uniatlantico.edu.co

Agradecimentos: os autores agradecem a Minciencias pelo financiamento do Projeto 64514 intitulado "Remoção de antibióticos da biomassa residual de microalgas após extração de lipídios".

Chlorella sp. pode ser sugerida como um mecanismo eficiente, de baixo custo e amigo do ambiente para remover a DOX.

Palavras-chave: Adsorção, cinética, *Chlorella sp*., doxiciclina, isotermas, remoção.

Produção de ácidos gordos voláteis por fermentação acidogênica em escala laboratorial, utilizando lamas de estações de tratamento de águas residuais primárias e digeridas

Gracia Rojas, Jeniffer Paola[60]; Acevedo Pabón, Paola Andrea[61]; Mosquera Tobar, Jhessica Daniela[62]; Cabeza Rojas, Iván Orlando[63] e Montenegro Marín, Carlos Enrique[64]

Resumo

Há uma necessidade de avaliar alternativas que aumentem a produção de bioplásticos a partir de polímeros de base biológica. Uma alternativa é a produção de polidroxialcanoatos (PHAs) utilizando ácidos graxos voláteis (VFAs) como fonte de carbono, o que por sua vez contribui para os atuais desafios de conversão de grandes quantidades de matéria orgânica contida no lodo de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) em produtos de valor agregado. Nesta pesquisa, as condições favoráveis à produção de VFAs obtidas pela digestão anaeróbica do lodo primário e digerido da ETAR El Salitre, Bogotá, foram avaliadas em escala laboratorial e a digestão foi realizada sob condições termofílicas (± 55 ºC). A maior produção e rendimento de VFA foi de 5410 mg COD/L e 0,373 g COD/g SV respectivamente. Isto é uma vantagem na ETAR, já que

60 Mestre em Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental, Professora do projeto curricular de Administração Ambiental da Universidad Distrital Francisco José de Caldas, jpgraciar@udistrital.edu.co

61 Doutora em Engenharia Química, Professora da Universidad Cooperativa de Colombia paacevedo@universidadean.edu.co

62 Mestranda em Engenharia Química pela Universidad Nacional de Colombia jhmosquerat@unal.edu.co

63 Doutor em Recursos Naturais e Meio Ambiente, Professor da Universidad de La Sabana ivan.cabeza@unisabana.edu.co

64 Doutor em Sistemas Informáticos e Serviços para Internet, Professor do projeto curricular Engenharia de Sistemas da Universidad Distrital Francisco José de Caldas cemontenegrom@udistrital.edu.co

por meio desses processos se obtém um duplo ganho: por um lado, o volume de lodo a ser estabilizado é reduzido e, por outro, o processo proposto permite o tratamento de águas residuais ou uma biorefinaria obtendo produtos de valor agregado que substituem os derivados de petróleo.

Palavras-chave: Ácidos gordos voláteis, ETAR, lodo digerido, lodo primário, polihidroxialcanoatos.

Este libro se
terminó de editar
en mayo de 2024 en la
Universidad Distrital
Francisco José de Caldas,
Bogotá, Colombia.

Aos amantes do meio ambiente, é um prazer convidá-los a mergulhar nas páginas deste documento e a se nutrir da troca sem fronteiras de conhecimentos aqui apresentada. É uma exortação para aprender e refletir sobre os resultados de pesquisas relacionadas à conservação da água e do meio ambiente. Estas dissertações oferecem uma visão abrangente de um dos elementos mais preciosos do planeta. Constituem um apelo a repensar a nossa relação com a água, a assumir a responsabilidade pela proteção deste elemento vital para as gerações futuras e a ser parte ativa da solução.

UD Editorial