

Recarga gerenciada de aquíferos: uma solução para o futuro da água em São Paulo

Rede internacional de cientistas apresenta relatório de oportunidades hídricas em São Paulo, estado que mais consome a reserva de águas subterrâneas do Brasil

 Publicado: 27/01/2025 às 8:00

(<https://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=https%3A%2F%2Fjornal.usp.br%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>

(<http://twitter.com/intent/tweet?via=usponline&text=Recarga%20gerenciada%20de%20aquiferos-uma-solucao-para-o-futuro-da-agua-em-sao-paulo%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>

(<https://api.whatsapp.com/send?text=Recarga%20gerenciada%20de%20aquiferos-uma-solucao-para-o-futuro-da-agua-em-sao-paulo%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>

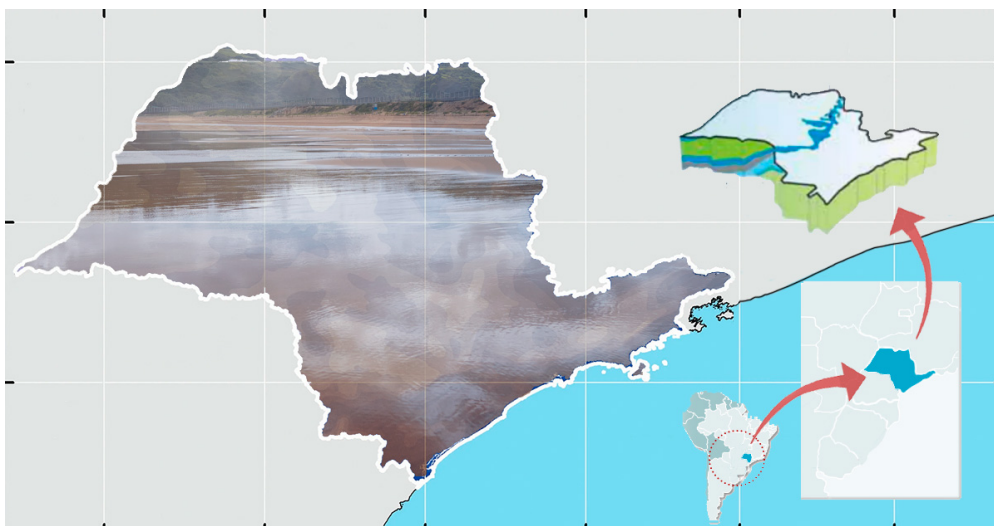
(<https://www.linkedin.com/sharing/share-offsite/?url=https%3A%2F%2Fjornal.usp.br%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>

(<https://telegram.me/share/url?url=https%3A%2F%2Fjornal.usp.br%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>

 (<https://mail.google.com/mail/?ui=2&view=cm&fs=1&tf=1&su=Recarga%20gerenciada-de-aquiferos-uma-solucao-para-o-futuro-da-agua-em-sao-paulo%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>

(<https://jornal.usp.br/ciencias/recarga-gerenciada-de-aquiferos-uma-solucao-para-o-futuro-da-agua-em-sao-paulo%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>

(<http://www.printfriendly.com/print?url=https%3A%2F%2Fjornal.usp.br%2F%3Fct%3DYTo1OntzOjY6lnNvdXJjZSI7YToyOntpOjA7czo1Oi>



Regiões como Ribeirão Preto, Bauru e São José do Rio Preto são abastecidas por águas subterrâneas e já sofreram queda na disponibilidade hidrológica – Montagem sobre mapas: [extraído do artigo](https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z/figures/4)

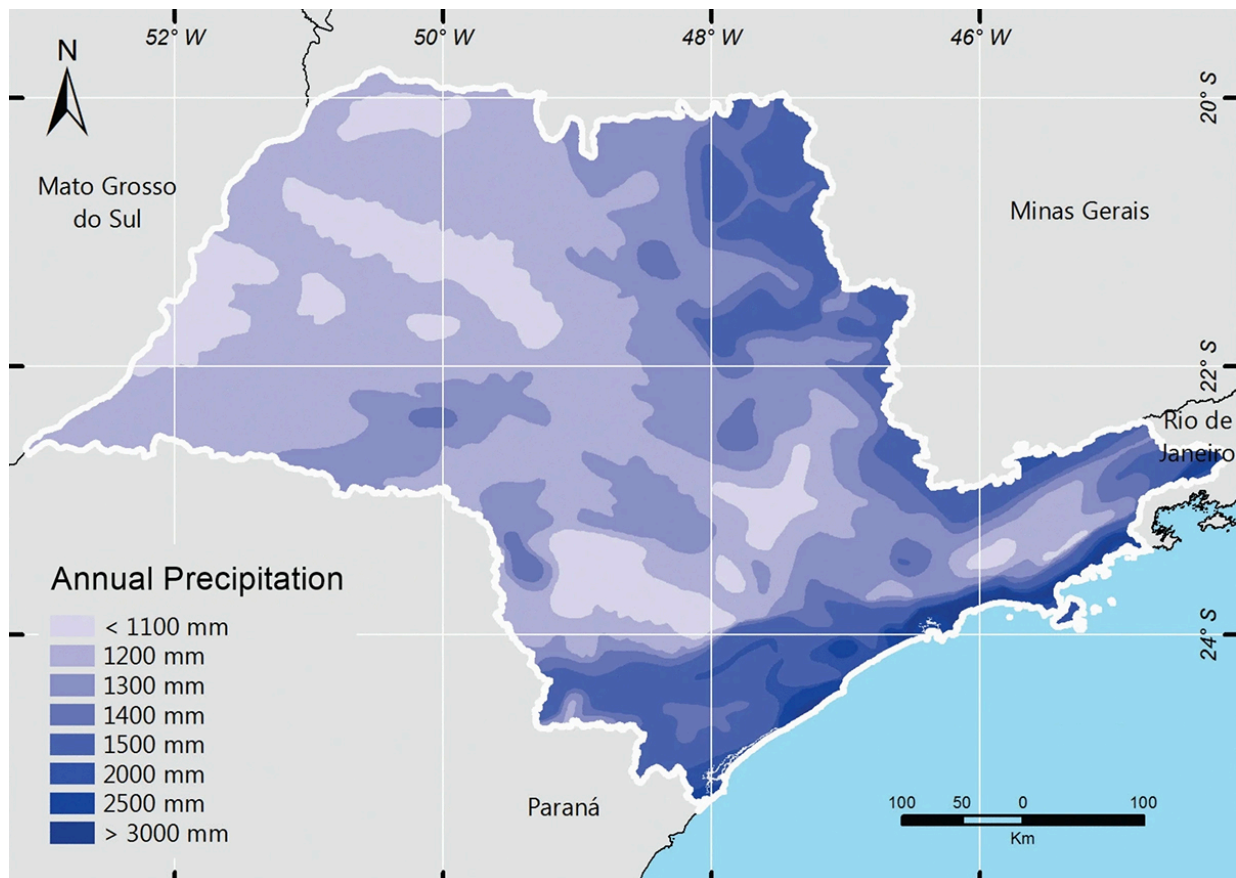
(<https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z/figures/4>), Slide Share/Giovanna Ortiz (<https://pt.slideshare.net/slideshow/aula-3-29352834/29352834#40>) e foto bublikhaus/FreePik

(https://br.freepik.com/fotos-gratis/praia-de-surfistas-oceanica-totalmente-vazia-pela-manha_11898895.htm#fromView=search&page=1&position=49&uuid=8285cfe2-4646-4862-92ea-38e345cfa8a4&new_detail=true&query=aquifero)

Pesquisadores do Instituto de Geociências (IGc) da USP fizeram um mapeamento de como aplicar a chamada Recarga Gerenciada de Aquíferos (RGA) no Estado de São Paulo. O trabalho mostra que em regiões críticas como Ribeirão Preto, Bauru e São José do Rio Preto, a RGA poderia sustentar o uso de aquíferos. Essas regiões são abastecidas por águas subterrâneas e já sofreram quedas na disponibilidade hidrológica do Aquífero Guarani. A técnica apresentada consiste em abastecer os aquíferos com água superficial excedente.

O estudo identificou a disponibilidade hídrica anual no Estado: são 1.420 milímetros de precipitação e 148 dias de chuva. A [publicação](https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z) (<https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z>) teve autoria de especialistas e materiais disponibilizados pelo Projeto Sacre – uma colaboração internacional entre USP, Unifesp, Unesp, Unicamp, Universidade de Hiroshima e Universidade de Waterloo.

Ricardo Hirata, coordenador do projeto e professor titular do IGc, comenta que esses números indicam quantidade suficiente para implementação das recargas. Além disso, a distribuição de verões chuvosos e invernos secos é ideal para o armazenamento de águas excedentes entre outubro e março, e contenção de danos entre abril e setembro.



Com as mudanças climáticas, os quadros extremos de chuva e seca devem ser intensificados – Mapa: [extraído do artigo \(https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z/figures/4\)](https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z/figures/4) creditado à DAEE 2013

O pesquisador aponta que a recarga pode ser uma estratégia efetiva durante os períodos de seca extrema, como no caso de 2014, quando o Sistema Cantareira – complexo de reservatórios em São Paulo – atingiu apenas 5% da sua capacidade. Ele aponta que, com as mudanças climáticas, esses eventos serão cada vez mais frequentes. Cidades como Guarulhos, Diadema, Cajamar, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto já apresentam estado hídrico crítico.

Além dos benefícios ecológicos, Hirata também ressalta outras vantagens. No plano econômico, as águas subterrâneas são mais baratas por precisarem de menos etapas no tratamento. Já no plano social, o armazenamento das águas superficiais durante os meses de chuvas intensas pode reduzir os problemas de escoamento como escorregamentos e inundações.

O uso de águas residuais também é apontado como alternativa de recarga: é estimado um volume de 2.686 mm³/ano, do qual 71% é tratado. Neste caso, o artigo aponta que um dos maiores desafios na implementação deve ser a aceitação e confiança do público.

“Se nós temos excesso de água, por que não pegar parte desse recurso para abastecer os aquíferos? Nós podemos criar estruturas que possam infiltrar o solo e repor as águas subterrâneas para maior segurança no período de estiagem”

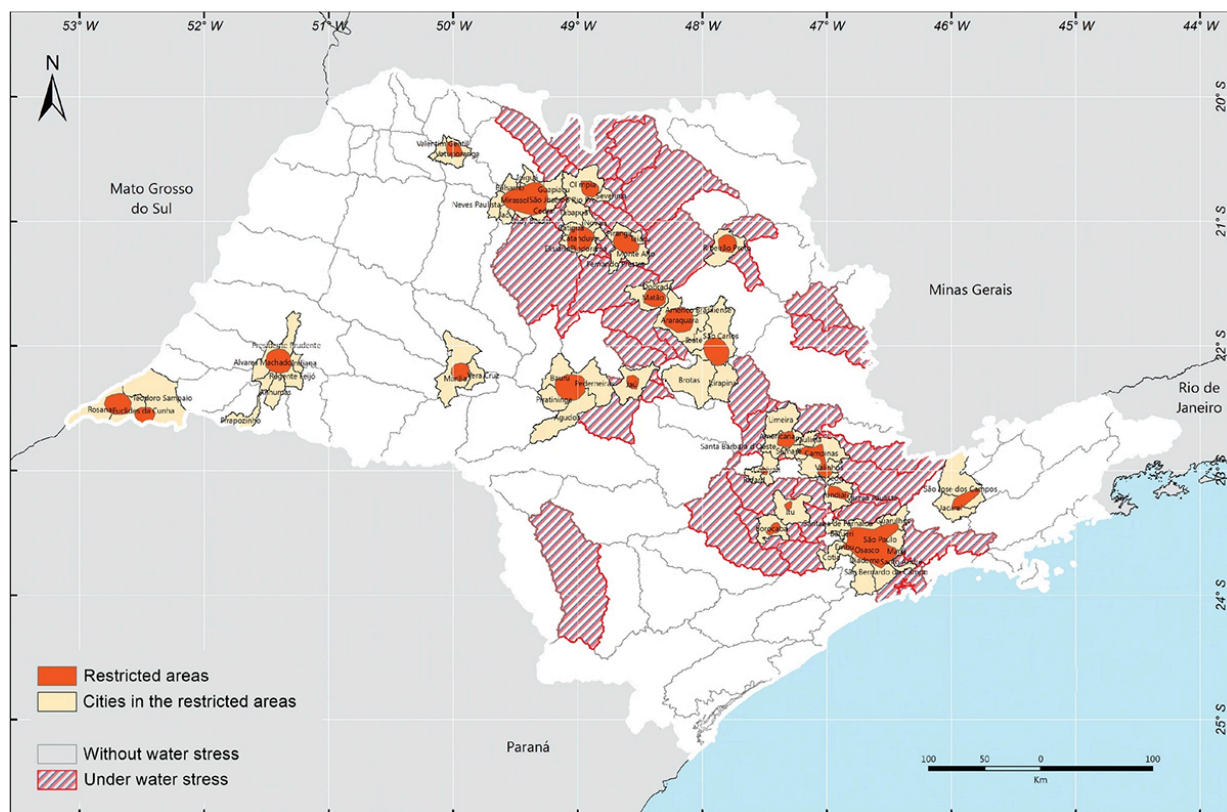
Ricardo Hirata



Ricardo Hirata – Foto: [Fapesp \(https://fapesp.br/12655/ricardo-hirata\)](https://fapesp.br/12655/ricardo-hirata)

A necessidade de RGA em São Paulo

O artigo apresenta a necessidade do sistema e aponta a dependência do Estado em relação às águas subterrâneas – mais de 75% das cidades de São Paulo são abastecidas por aquíferos e 5,5 milhões de paulistas utilizam o recurso diariamente.



Em vermelho, regiões do Estado sob estresse hídrico – Mapa: [extraído do artigo \(https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z/figures/4\)](https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z/figures/4) creditado à DAEE 2013

De acordo com Hirata, o Brasil é o nono país que mais consome águas subterrâneas no mundo – e São Paulo é a cidade que mais faz esse uso das águas brasileiras. Para ele, o Estado perde uma oportunidade ao não investir nesta área de pesquisa. “São Paulo tem uma enorme dependência de águas subterrâneas, abastecemos condomínios, indústrias, agricultura, aeroportos e muitos outros setores”, comenta o pesquisador.

Ele aponta que existe um receio em relação à segurança hídrica da técnica e enfatiza que a recarga gerenciada é uma estratégia histórica e muito utilizada em diversos lugares, como Alemanha, Estados Unidos e Austrália.

Futuro das águas

Hirata defende a importância do domínio técnico e da constante monitoração do sistema. Entre as principais falhas dos projetos da recarga gerenciada de aquíferos no mundo, cita: entupimento, baixa taxa de infiltração, salinidade e sodicidade (excesso de sais e alto percentual de sódio, respectivamente) e qualidade de água inaceitável.

Como diretor do Projeto Sacra, o pesquisador afirma que o plano é transformar a cidade de Bauru em uma “bacia escola”, ou seja, um centro demonstrativo de experimentos conjuntos para que os técnicos e tomadores de decisão entendam e avaliem a capacidade das estruturas de recarga. Além da cidade-projeto, o artigo apontou possíveis métodos de RGA no Estado, considerando disponibilidade hídrica, relevo, economia, infraestrutura e permeabilidade do solo. Em regiões pouco permeáveis como São Paulo, Araraquara e São Carlos, a recarga por injeção pode ser uma opção valiosa, por sua precisão e aplicação local.

O artigo *Managed aquifer recharge in São Paulo state, Brazil: opportunities for facing global climate change issues* pode ser lido [aqui \(https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z\)](https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-024-11937-z).

Mais informações: Ricardo Hirata, rhirata@usp.br.

**Estagiária com orientação de Tabita Said*



Política de uso

A reprodução de matérias e fotografias é livre mediante a citação do Jornal da USP e do autor. No caso dos arquivos de áudio, deverão constar dos créditos a Rádio USP e, em sendo explicitados, os autores. Para uso de arquivos de vídeo, esses créditos deverão mencionar a TV USP e, caso estejam explicitados, os autores. Fotos devem ser creditadas como USP Imagens e o nome do fotógrafo.

JORNAL DA USP (<https://jornal.usp.br/>)



Sugestões de reportagens (<https://jornal.usp.br/envie-uma-pauta/>)

Tem sugestões de reportagens ou deseja divulgar sua pesquisa, preencha nosso formulário e aguarde nosso contato (<https://jornal.usp.br/envie-uma-pauta/>)

Fale conosco (<https://jornal.usp.br/fale-conosco/>)

Dúvidas, sugestões, elogios, reclamação, entre em contato conosco. (<https://jornal.usp.br/fale-conosco/>)

Newsletters (<https://jornal.usp.br/newsletter-jornaldausp/>)

Assine as newsletters do Jornal da USP e mantenha-se atualizado sobre as principais novidades da universidade (<https://jornal.usp.br/newsletter-jornaldausp/>)

Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas: *International Standard Serial Number*

ISSN - 2525-6009

Política de uso

A reprodução de matérias e fotografias é livre mediante a citação do Jornal da USP e do autor. No caso dos arquivos de áudio, deverão constar dos créditos a Rádio USP e, em sendo explicitados, os autores. Fotos devem ser creditadas como USP Imagens e o nome do fotógrafo.

Expediente (<https://jornal.usp.br/expediente/>)

PARCERIAS:



(<https://www.estadao.com.br/>)

APP JORNAL DA USP (<http://www.sti.usp.br/appusp/>)

RSS FEED (<https://jornal.usp.br/feed/>)

© 2019 - Universidade de São Paulo

EDITORIAS

Atualidades
Ciências
Cultura
Diversidade
Educação
Institucional

EDIÇÃO REGIONAL

Ribeirão Preto (<https://jornal.usp.br/home-ribeiraopreto/>)

PODCASTS (<https://jornal.usp.br/podcasts/>)

Brasil Latino
Ciência USP
Construção Musical da Liberdade
De Papor Pro Ar
Diálogos na USP
Diversas
Diversidade em ciência
Em dia com o Direito
Fake News não Pod
Jornal da USP +
Jornal da USP no ar: Medicina
Manhã com Bach
Minuto Saúde Mental
Momento Cidade
Momento Odontologia
Momento Sociedade
Momento Tecnologia
Mosaicos Culturais
Novos Cientistas
Olhar Brasileiro
O mar não está pra peixe
Palavra da Semana
Pílula Farmacêutica
Saúde sem complicações
USP Especiais
Via Cast
Vira e Mexe

ARTIGOS (<https://jornal.usp.br/editorias/artigos/>)

ESPECIAIS (<https://jornal.usp.br/jornal-da-usp-especi>)

ARTICULISTAS (<https://jornal.usp.br/editorias/articulis>)

Alecsandra Matias de Oliveira
Alexandre Macchione Saes
Bruno Paes Manso
Carlos Takeshi Hotta
Cicero Romão de Araujo
Cláudia Maria Bogus
Cláudia Souza Passador
Daniel Afonso da Silva
Daniela Osvald Ramos
Danilo Silva Guimarães
Deisy Ventura
Dennis de Oliveira
Elaine Santos
Ênio Alterman Blay
Ester Gammardella Rizzi
Eunice Aparecida de Jesus Prudente
Eva Alterman Blay
Fábio Frezatti
Gabrielle Weber
Gaudêncio Torquato
Gerson Salvador

Gildo Magalhães
Gislene Aparecida dos Santos
Guilherme Ary Plonski
Heloisa Buarque de Almeida
Hernan Chaimovich Guralnik
Herton Abacherli Escobar
Ildo Luis Sauer
Janice Theodoro da Silva
Jean Paul Metzger
Jean Pierre Chauvin
José de Souza Martins
José Eduardo Campos Faria
José Roberto Castilho Piqueira
Lorena Barberia
Luiz Augusto Milanesi
Luiz Roberto Serrano
Marcelo Caldeira Pedroso
Marcos Buckeridge
Marcos Fava Neves
Maria Luiza Tucci Carneiro
Maria Paula Dallari Bucci
Otaviano Helene
Paulo Feldmann
Pedro Feliú
Pedro Luís Cortes
Rosenilton Silva de Oliveira
Vanderley M. John

REVISTA USP (<https://jornal.usp.br/revistausp/revista-edicao-e-politica/>)

TV USP
(<https://www.youtube.com/channel/UCN1ihdoKXeizxY>)

USP IMAGENS (<https://www.imagens.usp.br/>)

COLUNISTAS (<https://jornal.usp.br/radio-usp/colunistas-usp-fm/>)

Alberto do Amaral
Alexandre Faisal Cury
André Singer
Bruno Luiz de Souza Bedo
Carlos Eduardo Lins da Silva
Eduardo Rocha
Eunice Prudente
Gilson Schwartz
Giselle Beiguelman
Glauco Arbix
Guilherme Wisnik
João Paulo Becker Lotufo
João Steiner
José Álvaro Moisés
José Carlos Farah
José Eli da Veiga
Luciano Nakabashi
Luli Radfahrer
Marília Fiorillo
Marisa Midori
Martin Grossmann
Mayana Zatz
Nabil Bonduki

Octávio Pontes Neto
Paulo Nussenzeig
Paulo Santiago
Paulo Saldiva
Pedro Dallari
Raquel Rolnik
Renato Janine Ribeiro
Rubens Barbosa

RÁDIO USP (<https://jornal.usp.br/radio/>)

Sobre a Rádio USP
Programas
Abrace uma Carreira
Além do Algoritmo
Ambiente É o Meio
Autoral Brasil
Biblioteca Sonora
Brasil Latino
Cultura na USP
Construção Musical da Liberdade
De Papo Pro Ar
Diálogos na USP
Diversas
Diversidade em Ciência
É Bom Saber
Em dia com o Direito
História do Rock
Interação
Lado “Z”
Madrugada USP
Manhã com Bach
Memória Musical
Mitologia
Mosaicos Culturais
O Samba Pede Passagem
O Sul em Cima
Olhar Brasileiro
Olhar da cidadania
Os novos cientistas
Outra Frequência
Pesquisa Brasil
Por Dentro da Música
Quilombo Academia
Rádio Matraca
Revoredo
Rock Brazuca
Saúde sem Complicações
Som da USP
Sons do Brasil
Universidade 93,7
Universo das Emissoras Públicas
USP Analisa
USP Especiais
USP Manhã
Via Sampa
Vira e Mexe
Você Sabia?