



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Parceria entre Grupos de Extensão e Pesquisa da UFSCar e o Assentamento Rural Bela Vista em Paranapanema (SP): Uma luta pelo acesso à água potável e inclusão produtiva

Amanda Sayuri Tomaz Watanabe, UFSCar, amandawatanabe@estudante.ufscar.br

Pedro Roberto Araújo Lisboa, UFSCar, pedrolisboa@estudante.ufscar.br

Murilo Araújo Piccoli, UFSCar, murilopiccoli@estudante.ufscar.br

Fernando de Azevedo Almeida de Jesus, UFSCar,
fernandoalmeida@estudante.ufscar.br

Thyago Kawaguchi Sakurai de Melo, UFSCar, thyagosakurai@estudante.ufscar.br

Mário Gabriel Vieira Paes, UFSCar, mario.paes@estudante.ufscar.br

Amanda Maria de Oliveira Portugal, UFSCar, amandaportugal@estudante.ufscar.br

Bianca Jacobé Martins Soares, UFSCar, biancajms@estudante.ufscar.br

Valter Roberto Nunes da Silva, Assentamento Bela Vista,
vrlocacaoderetroescavadeira@gmail.com

Railda Maria de Araújo Silva, Assentamento Bela Vista,
raildamariaaraujo@gmail.com

Márcio Rogério Silva, UFSCar, marciosilva@ufscar.br

Beatriz Cruz Gonzalez, UFSCar, beatriz_cgonzalez@ufscar.br

Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho, UFSCar, jorge.pantoja@ufscar.br

RELATO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA EIXO TEMÁTICO: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO SOCIAL

RESUMO

Este relato apresenta a continuidade das ações extensionistas desenvolvidas pela UFSCar, campus Lagoa do Sino, no Assentamento Bela Vista, localizado em Paranapanema (SP). Após a instalação de um sistema paliativo de abastecimento, implementado como resposta a uma demanda urgente da comunidade, foi feito um projeto definitivo para implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) como solução permanente à falta de acesso à água potável, com base nos parâmetros de qualidade da água da Represa Jurumirim. A proposta mais recente contempla o projeto de uma rede de distribuição de água do tipo ramificada, com participação direta da comunidade rural, e um levantamento de necessidades de apoio produtivo para agricultores familiares e parcerias. O objetivo é garantir maior eficiência, segurança e durabilidade no fornecimento de água para as famílias do assentamento, segurança alimentar e geração de renda.



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

PALAVRAS-CHAVE: Abastecimento de Água. Rede de Distribuição. Segurança Alimentar. Geração de Renda. Assentamento Rural.



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

CONTEXTO

A Resolução 64/292 da Assembleia Geral da ONU, de 2010, reconhece a água potável e o saneamento como direitos humanos essenciais, impondo aos Estados a responsabilidade de garantir esse acesso de forma justa e sustentável. No entanto, em muitas áreas rurais brasileiras, essa garantia ainda está distante da realidade, e a falta de infraestrutura pública faz com que muitas comunidades precisem buscar soluções alternativas, que nem sempre são seguras e eficazes, ampliando as vulnerabilidades sociais.

É o caso do Assentamento Bela Vista, em Paranapanema (SP), criado em 2012 pelo Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), que até hoje não possui sistema público de abastecimento de água. Diante da ausência de infraestrutura, os moradores recorreram a soluções próprias entre 2015 e 2021, por meio de iniciativas da FETAESP. Foram realizadas perfurações de poços artesianos, que, sem estudos geológicos prévios, resultaram em água com alta salinidade, inviabilizando o seu uso. A escassez de água de qualidade compromete não apenas o consumo humano, mas também a produção agrícola familiar, foco principal dos PNCFs (Piccoli *et al.*, 2024).

A partir de 2021, sob a liderança comunitária de Valter Nunes e Railda Araújo e com apoio da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar – campus Lagoa do Sino), o Núcleo de Estudos em Sociologia Econômica e das Finanças (NESEFI-LS) e do Centro de Extensão e Pesquisa em Água e Efluentes (CEPAE), iniciou-se um processo participativo e colaborativo de enfrentamento da crise hídrica e o desejo da comunidade de resgatar suas origens produtivas. O processo foi marcado pela valorização dos saberes locais, resultando em soluções desenvolvidas em conjunto com a comunidade (Piccoli *et al.*, 2024).

Com a situação se agravando, a UFSCar, através do CEPAE, implementou ações emergenciais paliativas, como correção de pH, redução de turbidez e desinfecção da água, tendo em vista que o volume de água não era suficiente para as 62 famílias assentadas, especialmente nos regimes hidrológicos em que há maior escassez de



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

chuvas. Para contornar o problema, foi proposto a captação de água pela Represa Jurumirim, que confere um menor volume e menos risco de escassez hídrica.

Atualmente a comunidade conta com um sistema de abastecimento considerado paliativo, baseado na captação de água da represa por motobomba, com distribuição limitada a uma fração do território. Ocorre que o sistema enfrenta algumas limitações significativas, sobretudo devido à utilização de tubulações pré-existentes com diâmetros reduzidos, o que compromete o volume e a pressão da água distribuída. A despeito da fragilidade técnica, tal arranjo tem sido importante no sentido de garantir, ainda que minimamente, o acesso à água por parte da comunidade. Além disso, a água não atende completamente aos parâmetros de potabilidade, por não passar por um tratamento adequado (Piccoli *et al.*, 2024).

Lisboa (2025) projetou uma ETA utilizando o método de Filtração em Múltiplas Etapas (FiME) em colaboração com o CEPAE e membros da comunidade, visando uma solução permanente para o acesso de água potável. Na rede de distribuição, foi verificada a necessidade de troca do sistema de distribuição e bombeamento antigo, do qual não atende toda a população do assentamento, e carece de tubulações adequadas para a distribuição da água, levando a uma pressão abaixo do indicado.

A parceria entre o CEPAE e o Assentamento Rural Bela Vista Paranapanema (SP) permanece em atividade em busca de sanar os problemas com saneamento enfrentados pela comunidade desde a sua implementação, proporcionando troca de saberes e construção coletiva de soluções, fundamental para a comunidade do assentamento se apropriar do projeto de solução permanente. A linha do tempo mostrada na Figura 1 a seguir localiza alguns marcos e ações realizadas em conjunto com a comunidade.



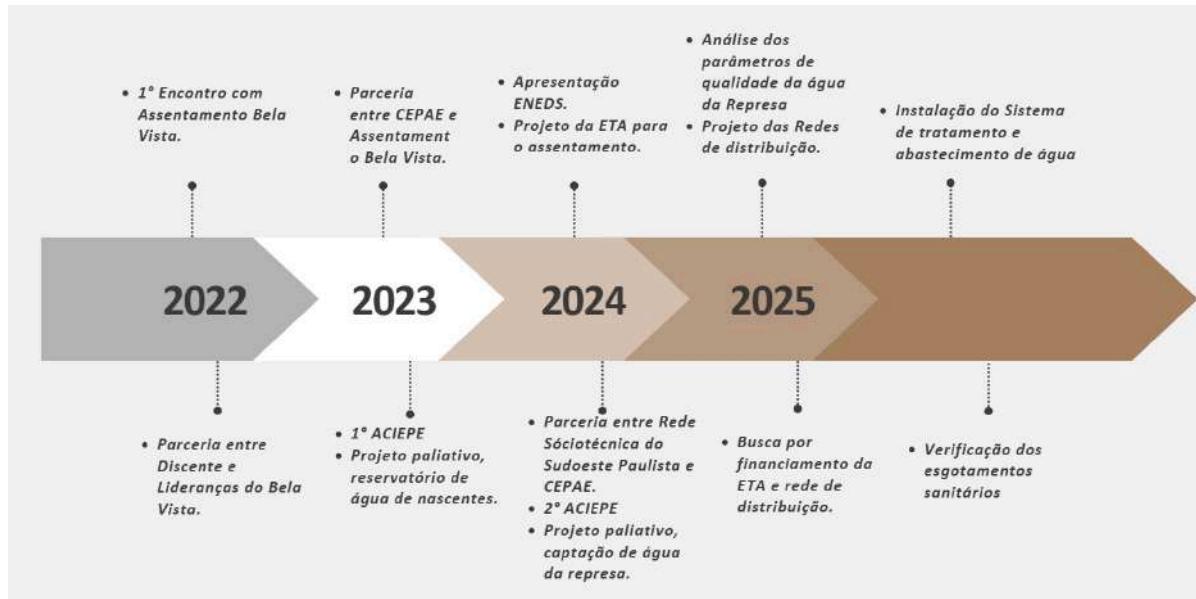
XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Figura 1 : Linha do tempo da Parceria CEPAE e Assentamento.



Fonte: Autoral, 2025.

DESCRÍÇÃO DA EXPERIÊNCIA

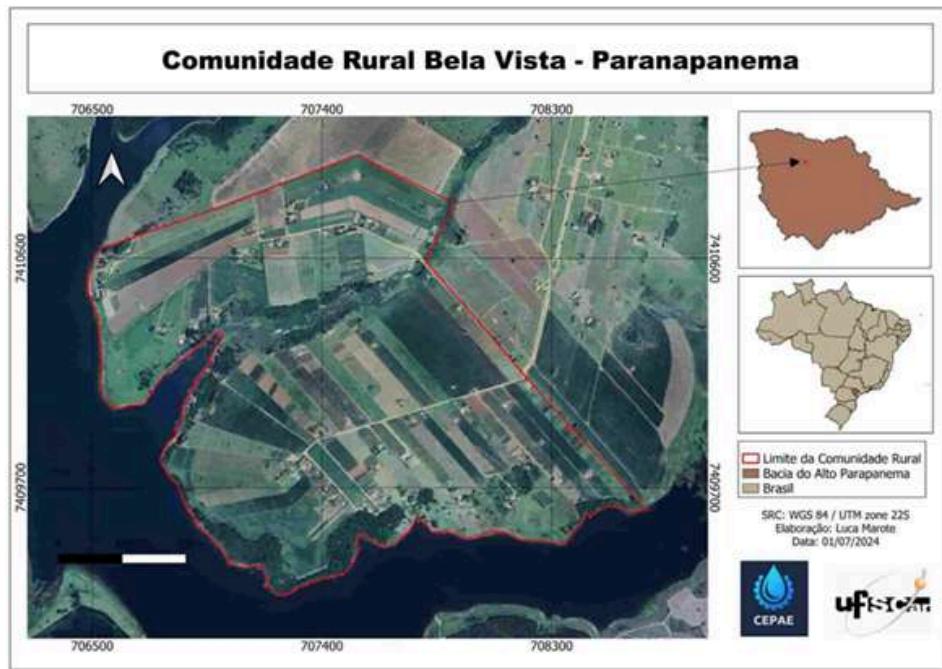
Caracterização do Assentamento Rural Bela Vista Paranapanema (SP)

O assentamento Bela Vista se encontra no município de Paranapanema, na região sudoeste de São Paulo, localizada nas coordenadas 23°24'03" S e 48°58'09". Sendo constituído de 70 lotes, a média de habitantes por lote atualmente é de 4 habitantes por lote, em que a maior parte não tem fonte de renda exclusiva na produção, tendo de trabalhar fora do lote e/ou contando com aposentadorias e pensões. Apenas parte tem acesso a água para consumo e produção. A Figura 2 e 3 representam o Mapa do Assentamento, sendo o primeiro um mapa elaborado pelos discentes do CEPAE e outro sendo o mapa oficial, com georreferenciamento e caracterização dos lotes.



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular
29 a 31 de outubro de 2025
Campinas - SP, Brasil

Figura 2 : Mapa do Assentamento Bela Vista Paranapanema/SP



Fonte: Picolli et al., 2024.



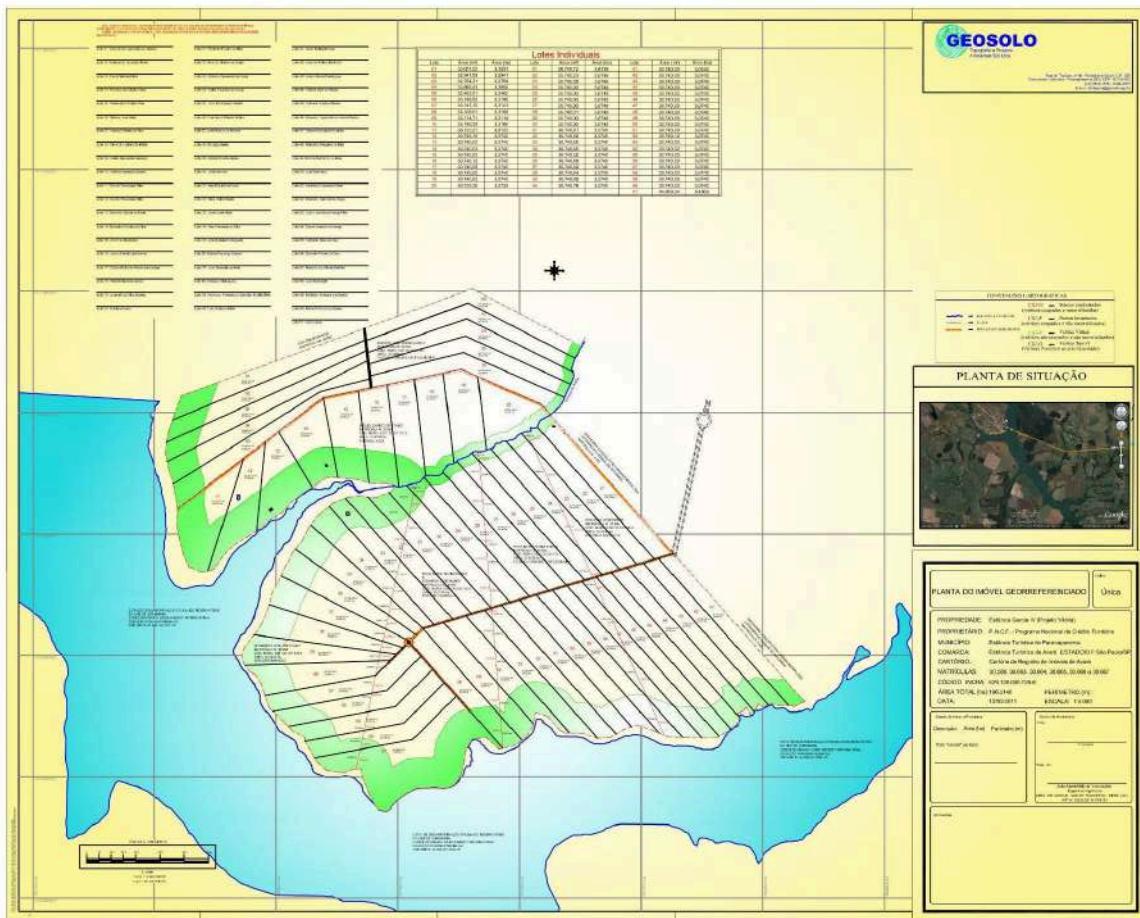
XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Figura 3 : Mapa Oficial do Assentamento Bela Vista Paranapanema/SP



Fonte: Geosolo, 2011.

Os moradores do assentamento expressam desejo de serem agricultores porém sem o devido acesso a água e fomento a agricultura familiar se vêem obrigados a buscar renda fora de suas propriedades. Alguns dos moradores por sua vez, os quais possuem poços ou captações próprias de água, praticam o cultivo de diversas culturas.

Esta comunidade possui uma associação de agricultores familiares que está vinculada à lutas históricas de movimentos sociais, políticos, campesinato e contra o racismo. É importante frisar que as lideranças são negras e parte da comunidade também negra/parda e uma outra parte branca; enfrentam uma polarização política e também preconceito racial que tem sido combatido com muita luta e organização social e política ligadas ao campo progressista e humanista.



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Anteriormente, o Assentamento havia conseguido recursos para a perfuração de poços semi artesianos através da emenda parlamentar da Deputada Estadual Márcia Lia (PT), porém não pôde ser captado pelo assentamento, e atualmente foi pedido novamente um novo apoio em nova emenda parlamentar para a questão da água, por meio de emendas impositivas da Assembleia Legislativa de São Paulo.

Interações diretas entre o CEPAE, NESEFI-LS e comunidade do Assentamento Rural

Desde o início da parceria entre o CEPAE e o Assentamento Rural Bela Vista Paranapanema (SP) houve a troca de contatos entre ambos, possibilitando a comunicação direta via celular para assuntos pontuais.

Os membros do CEPAE e do NESEFI-LS participam com frequência das reuniões da Assembleia dos assentados, garantindo a horizontalidade nos comunicados, apresentações de projetos e definições da parceria, considerando as demandas da comunidade. O assentamento também conta com o suporte desses grupos para intermediar reuniões voltadas à captação de recursos para o sistema proposto, incluindo encontros com construtores voluntários e representantes do poder público, como o mandato da Deputada Estadual Marcia Lia (PT/SP), assegurando decisões viáveis e bem fundamentadas.

Dessa forma, a parceria entre o NESEFI-LS e o CEPAE combina, respectivamente, articulações sociopolíticas para captar apoios institucionais e financeiros; e a colaboração técnica e gestão participativa na implementação de tecnologias sustentáveis no Assentamento.

Um exemplo prático foi durante a elaboração do projeto da ETA, em que foram realizadas panfletagem em diversos lotes do Assentamento para explicar à comunidade o funcionamento da ETA, ouvir opiniões e pontos de vista. O resultado principal da interação foi definir que a ETA deverá ser de alvenaria ao invés de caixas d'água como foi proposto inicialmente.

RESULTADOS



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Articulação política e financiamento do Projeto de Estação de Tratamento

A própria comunidade já tem um vínculo histórico com movimentos sociais do campo, em que as duas lideranças, quando ainda viviam na Bahia, lutaram contra a opressão e a ditadura militar e, posteriormente compuseram o movimentos dos Partido dos Trabalhadores (PT) que ajudaram a eleger prefeitos e governadores deste partido, havendo um profundo fortalecimento dos Assentamentos da Reforma Agrária, Agricultura Familiar e movimentos de economia solidária. No assentamento, assumiram papéis centrais na Associação dos Agricultores e mantiveram a militância política, com Valter ocupando atualmente a presidência do PT em Paranapanema.

Essa atuação facilitou o contato com a deputada estadual Márcia Lia (PT/SP), e embora o apoio tenha diminuído devido à dificuldade de repasse de recursos à associação, por esta não poder receber os recursos por limitações legais, o diálogo, por intermédio de um estudante de engenharia agronômica, foi retomado por meio do NESEFI-LS, que propôs um projeto de acesso à água e inclusão produtiva para captação de emenda parlamentar.

Apesar das limitações iniciais, a colaboração entre NESEFI, CEPAE e outros grupos resultou na elaboração de um novo projeto, atendendo a um pedido da deputada para buscar apoio junto ao Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social (MDS). Como contrapartida, solicitou-se o envio de emenda parlamentar por meio da Fundação da UFSCar, dentro dos moldes de projetos de extensão já firmados. O mandato sinalizou positivamente, demonstrando interesse em apoiar a iniciativa por meio de emendas impositivas, e fez o requerimento de um projeto detalhado para o assentamento.

Projeto da Estação de Tratamento de Água usando Filtração em Múltiplas Etapas adaptado às demandas da comunidade

A partir da caracterização da água da Represa Jurumirim, a qual faz fronteira direta com o assentamento, Lisboa (2025) verificou a possibilidade de tratamento não convencional de água, sem o uso de coagulantes químicos e sem geração de lodo contaminado. A ETA usando FiME possui baixo grau de complexibilidade de



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

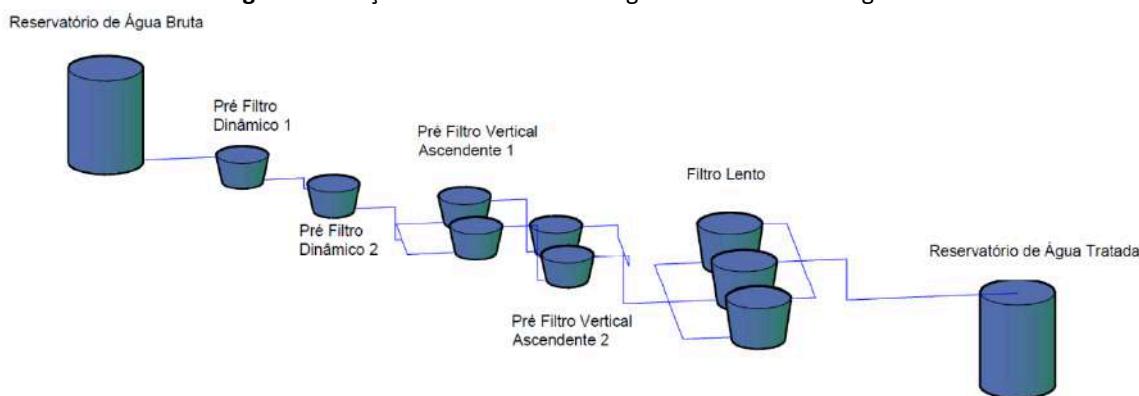
29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

funcionamento e manutenção, além de apresentar menor custo de implementação e manutenção para a vazão de consumo do Assentamento.

O primeiro modelo sugerido pelo CEPAE ao assentamento era constituído por caixas d'água como tanques de filtração visando a diminuição dos custos e facilitação do compreendimento do sistema, como mostrado na Figura 3.

Figura 4: Estação de Tratamento de Água usando Caixas d'água.



Fonte: Lisboa, 2025.

Em colaboração com a comunidade do assentamento foram realizadas participações nas assembleias e panfletagem para explicação do sistema aos moradores que não puderam participar das assembleias. O panfleto está disponível na Figura 4.

Nas construções coletivas da idealização do sistema de tratamento de água, a comunidade do assentamento se mostrou inclinada a preferir que a construção da ETA fosse realizada em alvenaria, dada a experiência dos moradores em atuar com este modelo de construção e facilidade para aquisição dos materiais. Foi colocado também como prioridade do assentamento a durabilidade da ETA.

Para se adaptar às demandas levantadas, o sistema foi inteiramente remodelado para que os tanques passassem a ser feitos de alvenaria. Outra informação crucial apontada pela comunidade foi a localização exata de instalação da ETA dentro do lote destinado à Associação (Lisboa, 2025).



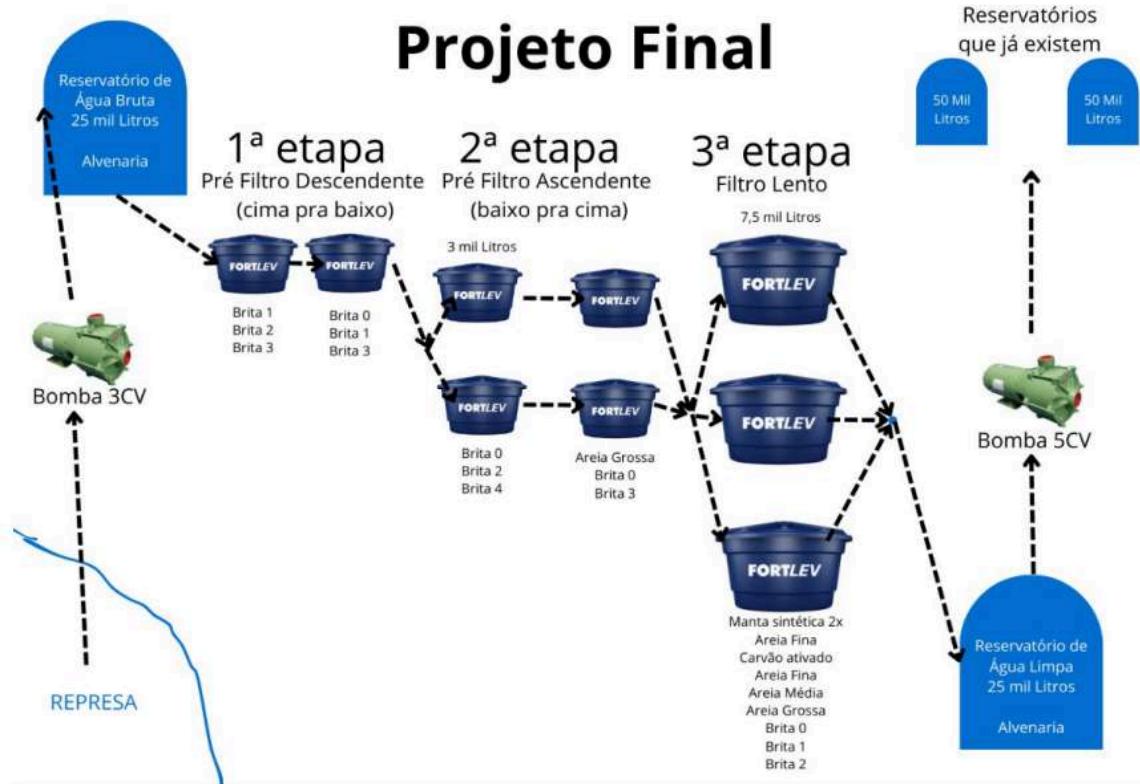
XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Figura 5: Estação de Tratamento de Água usando Caixas d'água.



Fonte: Lisboa, 2025.

Entrando então em concordância total entre o CEPAE e o Assentamento foi dimensionado e geolocalizado a ETA disposta na Figura 5. Foi definida a diferença de altura entre cada etapa de filtragem, assim como os diâmetros das tubulações a serem utilizadas para construção em alvenaria.



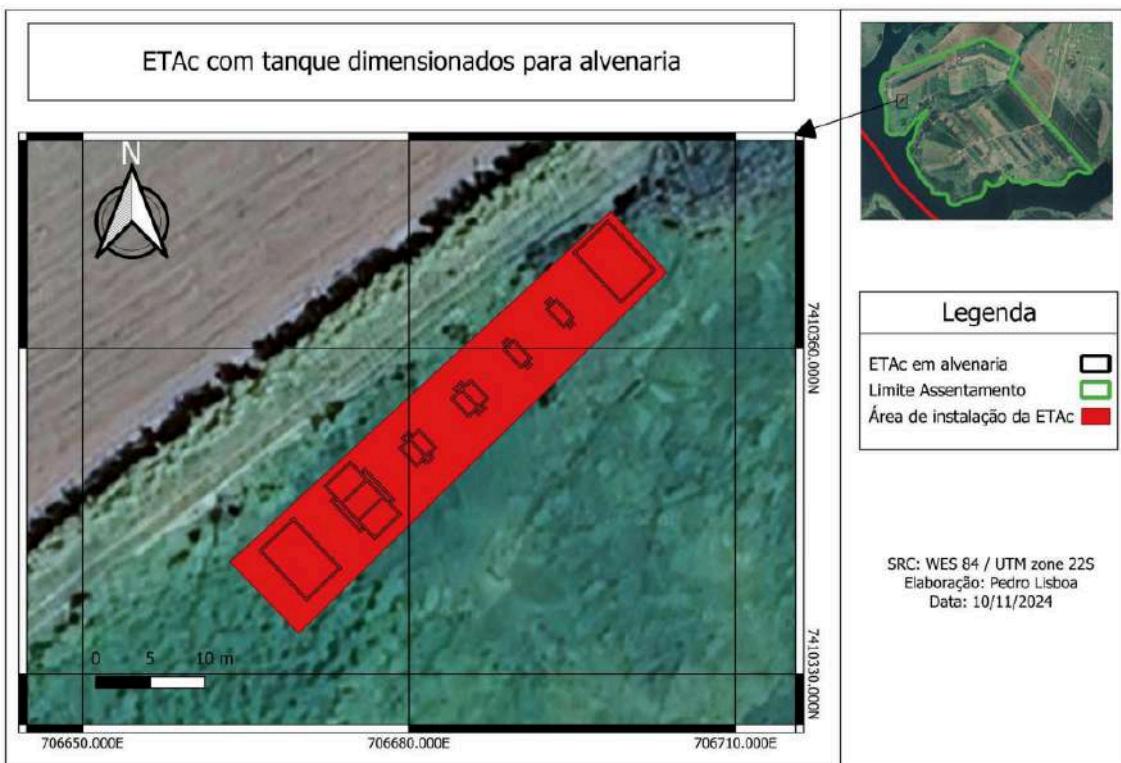
XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Figura 6: Estação de Tratamento de Água de Alvenaria geolocalizada.



Fonte: Lisboa, 2025.

Projeto das estações elevatórias e das redes de distribuição de água adaptado às demandas da comunidade

A construção da ETA somente não garante que a água será distribuída a todos os lotes do assentamento. Tendo isso em vista, foi realizado o projeto das redes de distribuição por gravidade a partir dos reservatórios elevados já existentes no assentamento.

No projeto, foram substituídos os tubos de irrigação, que não são adequados para a distribuição de água potável, por tubos de PVC com diâmetro nominal (DN) de 50 mm, a fim de diminuir a perda de carga do sistema e suportar a vazão e pressão determinada. Ademais, para contornar o custo elétrico operacional das bombas, foi adicionado ao projeto um pedido de implementação de uma estação de captação de energia solar a partir de placas fotovoltaicas para alimentar os sistemas de succão e recalque da água. O projeto conta com a captação de água bruta da Represa Jurumirim



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

para a ETA, bombeamento da água tratada para os dois reservatórios do assentamento, como é possível observar na Figura 7.

Figura 7: Simulação EPANET 2.2: Estação elevatória de água bruta e água tratada



Fonte: Autoral, 2025.

Foram feitas simulações para avaliar a entrega de água, como pressão e vazão, no software EPANET 2.2, a fim de otimizar a operação do sistema. A água destinada ao tratamento e distribuição será captada através de uma bomba centrífuga afogada de 3 cavalos Schneider para bombear a água da represa até o primeiro reservatório, apresentada na Figura 8.

Para a rede de distribuição, as imagens apresentadas a fim de ilustrar seu funcionamento em média capacidade, como é possível observar na Figura 9. Em todas as análises, a pressão de chegada de água foi satisfatória, apresentando valores de pressão maiores do que o projeto anterior. O novo projeto diferencia-se por contar já com a ETA, a distribuição para os dois reservatórios de água tratada e a distribuição de água para os lotes.



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular
29 a 31 de outubro de 2025
Campinas - SP, Brasil

Figura 8: Simulação de valores de pressão e vazão para a Estação Elevatória de Água Bruta



Fonte: Autoral, 2025.



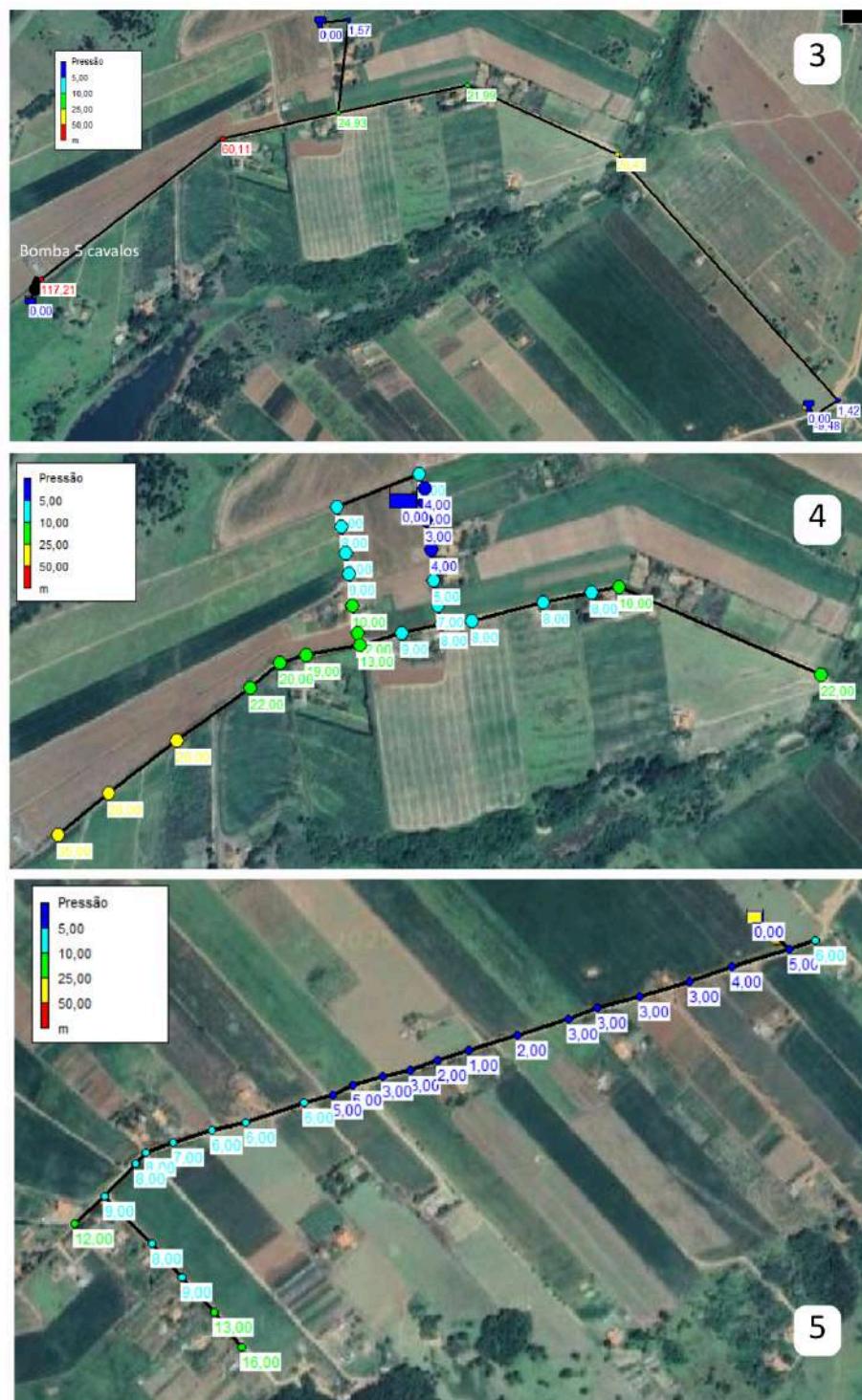
XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

Figura 9: Simulações de pressão para a distribuição da água tratada



Fonte: Autoral, 2025.



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

AGRADECIMENTOS

Esse projeto só foi possível de ser realizado graças ao apoio das lideranças Valter e Railda, a comunidade que contribuiu participando das reuniões para troca de opiniões, experiências e a construção das soluções de modo coletivo, além de receber a comunidade acadêmica em seu território. Agradecemos também ao NESEFI pela articulação institucional e política na construção das contrapartidas e retomada do projeto de acesso à água, aos alunos do CEPAE e voluntários que participaram ativamente da construção e desenvolvimento do projeto e a universidade e a todos os atores que viabilizaram nossa participação contribuindo com transporte, divulgação, visibilidade, redes de apoio e comunicação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; UGRH PARANAPANEMA. Disponibilidade hídrica da bacia do Alto Paranapanema: estudo consultoria – NT-04. Paranapanema-SP: ANA; MMA; UGRH Paranapanema, 2014.

Disponível em:
<https://www.paranapanema.org/wp-content/uploads/2021/08/NT-04-Disponibilidad-e-Consultora.pdf>. Acesso em: 12/06/ 2025.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA (UGRHI-14). Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-14 Alto Paranapanema – Ano base 2022. 2023. Aprovado em 31 out. 2023. Disponível em:
https://cbhalpa.org/wp-content/uploads/2023/11/RS_2023_ab_2022_UGRHI_14_v2.pdf. Acesso em: 13/06/2025.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Plano Municipal de Saneamento Básico. Cadernos temáticos saneamento básico: abastecimento de água potável. Junho de 2016. Disponível em:
<https://www.funasa.gov.br/documents/20182/300120/Abastecimento+de+%C3%81gua+Pot%C3%A1vel.pdf/c42e2752-7de2-4a0b-a751-fa352f1bdbc3?version=1.0>. Acesso em: 14/06/2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Paranapanema (SP). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/paranapanema.html>. Acesso em: 13/06/2025.

LISBOA, Pedro Roberto Araujo. Projeto de uma estação de tratamento de água usando Filtração em Múltiplas Etapas (FiME) para o Assentamento Rural Bela Vista, Paranapanema-SP: adaptado às demandas dos assentados. 2025. [Projeto de graduação] – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências da Natureza, campus Lagoa do Sino, Buri, 2025. Disponível em:



XX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construindo uma Engenharia Decolonial para a Soberania Digital e Popular

29 a 31 de outubro de 2025

Campinas - SP, Brasil

<https://repositorio.ufscar.br/server/api/core/bitstreams/7870eb39-fbbd-4227-a40a-5207d31955d3/content>. Acesso em: 20/06/2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6: Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos. [S.I.]: ONU Brasil, [2024]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso em: 20/06/2025.

PICCOLI, Murilo Araújo *et al.* A luta pela água em comunidades rurais da agricultura familiar: o caso do Assentamento Bela Vista, em Paranapanema, São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL – ENEDS, 19., 2024. Anais [...]. [S.I.]: ENEDS, 2024. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/895>. Acesso em: 20/06/2025.