

Disclaimer: *In the interest of making our publishing program as inclusive as possible, the editors of the Oxford Research Encyclopedia of Global Public Health are pleased to offer this article in Portuguese. Although the scholarly content of the entry was reviewed and revised for publication in its original language, only the translated English-language version has been copy edited. Any errors in grammar or usage are not intended.*

Estudo de Caso - O uso de tecnologia apropriada para saneamento de áreas de baixa renda e ocupação informal: A Experiência da EMBASA com Sistema Condominial de Esgotos na Cidade de Salvador da Bahia, Brasil

Ivan Paiva and Júlio Mota

Introdução

A cidade de Salvador, no estado da Bahia, Brasil, conta hoje com uma estrutura de esgotamento sanitário que atende mais de 80% da sua população, por meio de dois sistemas de disposição oceânica, para onde são lançados os esgotos tratados previamente em estações de condicionamento prévio. Até o ano de 1995, o sistema de esgotamento sanitário da cidade atendia somente 26% da sua população, concentrado em poucos bairros de ocupação formal (EMBASA,2004). A partir deste ano, um grande programa de ampliação do sistema foi implantado, tendo como desafio despoluir a Baía de Todos os Santos, onde a cidade se encontra instalada. Os métodos convencionais de construção, operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário necessitam na grande maioria dos casos de ordenamento na urbanização, o que não é o caso da cidade de Salvador, pois pelo menos 70% da sua ocupação é informal.

No início dos anos 90, o Governo do Estado da Bahia decidiu captar recursos financeiros para o lançamento de um programa de saneamento ambiental, com o objetivo principal de despoluir as águas da Baía de Todos os Santos (a segunda maior baía do mundo) e de melhorar as condições gerais de saúde pública na cidade. Este programa foi constituído de ações em abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e fortalecimento institucional. Os componentes do esgotamento sanitário e abastecimento de água foram executados pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento – EMBASA.

O sistema condominial de esgotos é uma metodologia criada no Brasil, que combina uma mudança na concepção técnica dos sistemas de coleta com um forte componente de participação comunitária. Neste modelo a população é considerada parte da solução. As principais mudanças no conceito técnico do sistema de coleta são a adequação da solução à realidade local, a universalização do atendimento, o uso do conceito de microssistemas (sub-bacias) e a adoção da quadra urbana como unidade básica de coleta.

O uso do sistema condominial de esgotos permitiu a ampliação da cobertura, mas os desafios da época e novos criados desde então necessitam de enfrentamento com planejamento e arranjos interinstitucionais para a realização de intervenções de saneamento integrado que envolvam a urbanização prévia e posterior intervenções de esgotamento, de forma a garantir a universalização e consequente melhoria da qualidade de vida da população e do ambiente urbano, com a despoluição dos rios da cidade.

Salvador- caracterização geral

O município de Salvador está localizado nas coordenadas geográficas 12°58'16" de latitude sul e 38°30'39" de longitude oeste, possuindo uma área total de 706,8 km², incluindo as regiões marítimas. O seu território continental ocupa uma área de 300,0 km², fazendo fronteiras com os municípios de Lauro de Freitas e Simões Filho. Com uma forma aproximadamente triangular, o território de Salvador apresenta-se cercada pelo mar nas suas porções sul, leste e oeste, fator este que limita as suas possibilidades de expansão urbana. Implantada na porção sul do triângulo, a cidade cresce para norte, gerando um tecido urbano cronologicamente decrescente, que marca claramente os diversos ciclos econômicos promotores de expansão (PMSB, 2011).

A cidade de Salvador foi fundada em 1549 por portugueses, sobre uma escarpa cuja altura em relação ao nível do mar e a existência de portões fortificados garantiram a segurança de seus moradores durante muitos anos, protegidos das investidas de franceses, holandeses e populações originárias. É um dos primeiros centros urbanos do Brasil e da América colonial, tendo atingido cerca de 3 milhões de habitantes, o que a coloca entre as maiores capitais em população no país. A cidade é uma das raras cidades brasileiras que guarda características do traçado do sítio histórico original e foi uma das primeiras áreas urbanas a ser edificada no continente americano de forma planejada para ser uma capital colonial, papel que exerceu até 1763 (Bahia, 2010).



Figura 1: Fotos aéreas da cidade de Salvador. As partes mais adensadas correspondem a ocupação desordenada e urbanização precária. Fonte: EMBASA.

A topografia acidentada da cidade, se desde a fundação ajudou na defesa dos moradores, consolidou dificuldades que, associadas ao grande regime de chuvas e às desigualdades sociais nunca resolvidas, se mostrariam empecilhos significativos à construção da infraestrutura de saneamento. Mais ainda, a ocupação da cidade de forma desigual, com os moradores de baixa renda edificando em encostas e fundos de vales e os de média e alta renda nas cumeeiras e orla marítima, configurando a existências de várias “cidades” dentro da cidade de Salvador, cada uma com sua própria dinâmica, leva a dificuldades na instalação, operação e manutenção do abastecimento de água e esgotamento sanitário soteropolitanos. A cidade continua a sua expansão num processo desordenado de ocupação do solo urbano, promovido pelas construções de alta ou de baixa renda, dificultando a universalização do acesso aos serviços de saneamento. Tais ocupações, espalhadas pela cidade, sobre drenagens, rios e lagoas, impedem o avanço do esgotamento, pela impossibilidade de construções de redes e coletores troncos nestas localidades. Para que a cidade possa promover ações de saneamento básico compatíveis com outras políticas públicas e sociais, deve partir do princípio de que o saneamento é uma meta coletiva, essencial à vida humana e à proteção ambiental, de caráter público, constituindo-se em dever do Estado, devendo ser assegurados a participação e o controle social na sua formulação, implementação, acompanhamento e avaliação. (Santos et al, 2018). A Lei Federal 11.445/2007 garante à sociedade o controle social do saneamento, que é o acesso a informações, representações técnicas, participação no processo de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação da prestação de serviços de saneamento básico. O desafio de universalizar o acesso de todo cidadão de Salvador ao saneamento básico implica na necessidade de trabalho conjunto e coordenado entre as três esferas de governo: o município de Salvador, o estado da Bahia e o Governo Federal. (Santos et. al, 2018).



Figura 2: Foto aérea da cidade de Salvador, mostrando a cidade informal, de urbanização precária e a cidade formal, urbanizada. Respectivamente, os bairros do Nordeste de Amaralina e Pituba, separados pelo Parque da Cidade. Fonte: Manu Dias/Bahia Fotos.

A EMBASA- Empresa Baiana de Águas e Saneamento

Criada em 11 de maio de 1971 pela Lei Estadual n.º 2.929, a Empresa Baiana de Águas e Saneamento – EMBASA é uma sociedade de economia mista de capital autorizado, pessoa jurídica de direito privado, cujo acionista majoritário é o Estado da Bahia, com 99,70% do capital total. É a empresa estadual de saneamento, sendo responsável pela prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 368 municípios dos 417 que compõem o Estado da Bahia. Isto representa o atendimento de 88% dos municípios do Estado com abastecimento de água e 25% dos municípios com esgotamento sanitário. A cobertura de abastecimento de água no Estado, de uma população total de 14.016.906 habitantes, é de 92% da população urbana, e de esgotamento sanitário, 46% da população urbana, o que representa respectivamente, 9.250.345 habitantes e 4.605.710 habitantes. Para atender a esta população, a EMBASA opera 453 sistemas de abastecimento de água e 136 sistemas de esgotamento sanitário, tendo um faturamento anual de 555,6 milhões de dólares em 2020, possuindo 4.775 empregados. O total de ligações de água é de 3.911.116 e o de ligações de esgoto é de 1.426.031. O volume faturado anual de água é de 431.397.701 m³ e o de esgoto, 1.426.031 m³ (todos os dados se referem ao ano de 2020) (EMBASA, 2021).

O Programa de Saneamento Ambiental BAÍA DE TODOS OS SANTOS

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Salvador foi construído na década de setenta, obedecendo a diretrizes traçadas no planejamento realizado em 1968, em que foi prevista a solução de disposição oceânica, optando-se por coletar os esgotos da cidade e bombeá-los até o Bairro do Rio Vermelho, onde estaria localizada a disposição final. O emissário entrou em operação em 1972 e apenas parte das bacias da cidade da cidade eram atendidas por este sistema, com capacidade de conduzir 8,3 m³/s, sendo utilizada até a década de noventa apenas 5% da capacidade do sistema de disposição oceânica. Em 1984, o planejamento foi revisto e atualizado, confirmando a escolha da disposição oceânica e já prevendo um segundo emissário. Finalmente, em 2003, o planejamento foi novamente atualizado, confirmando a previsão do novo emissário de Jaguaribe para atender à demanda crescente do esgotamento em Salvador. Em 1996, foi dado início a um amplo programa de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, de Salvador.

O Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos – Programa BTS – também conhecido pelo nome de Programa Bahia Azul, teve 3 objetivos interrelacionados:

- Recuperação ambiental da Baía de Todos os Santos e de sua área adjacente, por meio de ações de saneamento e controle da poluição industrial;
- Melhoria da qualidade de vida da população que vive no entorno da Baía;
- Reforço das instituições governamentais locais que desempenham atividades que possam ter impactos positivo no meio ambiente da Baía.

O total de recursos aportados ao Programa foi de 600 milhões de dólares, sendo 264 milhões de dólares financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, 73 milhões de dólares pelo Banco Mundial, 78 milhões de dólares pelo Japan Bank for International Cooperation – JBIC, 69 milhões de dólares do Banco Nacional de Desenvolvimento Social – BNDES, 15 milhões de dólares da Caixa Econômica Federal e mais uma parcela de recursos do Governo do Estado, de 101 milhões de dólares (EMBASA,2004).

Para o alcance dos objetivos, foram realizadas ações nas seguintes áreas:

- Coleta e tratamento de esgoto, compreendendo ligações domiciliares, rede coletora e coletores tronco, estações elevatórias de esgoto (bombeamento) e expansão e construção de estações de tratamento;
- Abastecimento de água potável, incluindo a construção de obras de captação, estações elevatórias de água bruta e tratada, adutoras, reservatórios, redes de distribuição e ligações domiciliares. Essas obras deveriam aumentar o nível de cobertura de água potável nos municípios considerados no Programa BTS para um mínimo de 90%;
- Fortalecimento institucional, incluindo o aprimoramento do Centro de Recursos Ambientais – CRA (inclusive controle da poluição industrial), órgão de execução da política ambiental do estado da Bahia, da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. – EMBASA (para aumentar a eficiência

da empresa) e da Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia – SEFAZ (na área de modernização e racionalização da máquina fazendária, por meio da informatização, construção e recuperação de unidades, aquisição de unidades móveis, reestruturação organizacional e capacitação profissional). Parte do investimento em fortalecimento institucional foi utilizado na compra de equipamentos para a operação e manutenção do sistema de esgotos;

- Coleta e disposição de lixo, financiando a elaboração de projetos e construção de aterros sanitários em 5 municípios, bem como apoiando esforços no sentido de aumentar a coleta de resíduos sólidos;

- Educação ambiental, proporcionando programas de educação para o controle ambiental nas empresas, campanhas de educação pública enfatizando a importância de ter um sistema de esgoto e de usá-lo adequadamente, e módulos para programas ambientais básicos para a educação infanto-juvenil, adulta e para empresários;

- Desapropriações e Fundo de Ligações Prediais, financiando um fundo de ligações domiciliares de esgoto e a desapropriação dos terrenos para a construção das obras;

- Coleta e tratamento de esgoto, compreendendo ligações.

Em relação às metas físicas executadas no sistema de esgotamento, foram instalados 2.071 Km de rede coletora e coletores tronco, 116 Km de interceptores e emissários, construídas 86 estações elevatórias, foram executadas 187.916 ligações domiciliares, 122.488 ligações intradomiciliares (obras de ligação das instalações sanitárias internas aos ramais domiciliares) e a Estação de Condicionamento Prévio – ECP do emissário do Rio Vermelho teve a sua capacidade de vazão ampliada de 5,5 para 8,3 m³/s (EMBASA, 2004).

O prazo estabelecido para a conclusão do Programa foi de 5 anos, contados a partir da assinatura do Contrato, que se deu em 1º de março de 1996, mas, em função da sua complexidade e devido à valorização do dólar no período, que gerou uma maior disponibilidade de reais, existiram 3 prorrogações, sendo o encerramento oficial em 1º de junho de 2004. O último desembolso do BID ocorreu em 17 de maio de 2004.

Durante a sua execução, o Programa se deparou com uma realidade que não estava nos livros, nem nos projetos de esgotamento até então desenvolvidos: a ocupação desordenada da cidade, em função principalmente da 1) falta de disciplina do uso e ocupação do solo, 2) às grandes desigualdades sociais e 3) a ausência de uma política habitacional que resolvesse o problema de moradia da população de baixa renda, levando à ocupação de encostas, fundos de vale, margens de drenagens, córregos e lagoas, ausência de arruamento definido, falta de urbanização. Para que o SES de Salvador pudesse ser ampliado, novas técnicas teriam que ser utilizadas, pois os sistemas convencionais até então conhecidos, não poderiam ser implantados e o Programa não alcançaria sua meta de uma cobertura de 80% dos domicílios. Para enfrentar esta realidade, se utilizou o sistema condominial de esgotos.

O Sistema Condominial

O sistema condominial, criado pelo engenheiro brasileiro José Carlos Melo, é uma metodologia inovadora que vem sendo amplamente utilizada para que se consiga fazer a universalização do saneamento para os mais diferentes estratos sócio urbanos e toda sua complexidade topográfica, urbanística, social e habitacional. Este modelo vem sendo adotado desde os anos 80 em diversas cidades brasileiras e progressivamente em outros países da América Latina como Paraguai, Bolívia e Peru.

O Sistema de Saneamento Condominial apresenta uma tecnologia com custos menores (comparados aos custos dos sistemas convencionais), tanto para o esgotamento sanitário quanto para o abastecimento de água potável, ressaltando que essa redução de custo não significa perda de qualidade, mas, pelo contrário, requer uma implementação cuidadosa e detalhada. Apresenta uma simplicidade construtiva em consequência da utilização de tubulações com pequenos diâmetros e dispostos em baixa profundidade e pelo fato de se adaptar a todos os tipos de urbanização - seja em áreas de ocupação formal ou informal, como as favelas. Este modelo promove o diálogo com os agentes locais, dando origem a uma ampla participação no nível político-institucional, na sociedade civil, nas empresas de saneamento locais e, principalmente, com os usuários (Melo,2008).

Essa nova modalidade de serviço faz parte de uma inovação técnica, que inclui além da engenharia dos sistemas de coleta de esgoto e de distribuição de água potável, um componente social de participação comunitária, sempre buscando alternativas adequadas para o atendimento de cada casa ou família. Esses dois componentes, fortemente integrados, são os que promovem o sucesso da aplicação do Modelo Condominial.

Em sua metodologia de projeto, propõe uma nova configuração do sistema de coleta de efluentes, que tem consequências positivas na redução dos custos das unidades de transporte e tratamento de efluentes, pelo uso do conceito da descentralização, promovida pela estratégia de constituição de microssistemas.

O Microssistema é constituído por Bacias ou Sub-bacias de drenagem natural da área de intervenção. Essa estratégia permite que cada microssistema seja estudado de forma independente, como módulos, que indicam, como um todo, os possíveis estágios do processo de implementação do sistema geral.

Na prática, o sistema de saneamento condominial considera a Quadra Urbana (ou o que quer que a substitua por um pequeno conjunto de edifícios) como a unidade básica do sistema de coleta. Do ponto de vista físico, o sistema de esgoto é responsável pela coleta dos efluentes sanitários através de tubulações instaladas nas quadras, dispostos da melhor maneira possível - o que é estabelecido em comum acordo com os moradores. As tubulações permitem a conexão dos imóveis e são dimensionadas de acordo com a demanda existente em cada quadra. As tubulações devem estar localizadas próximo ao lote, como forma de garantir que sejam construídas em uma área de domínio público - calçada, becos, escadas, vielas etc. Caso esse posicionamento não seja possível devido à topografia ou ao tipo de ocupação urbana, deve-se adotar a rota mais adequada, mesmo que cruze áreas privadas, o que evidencia o aspecto social como elemento importante no processo de planejamento, implementação e operação do sistema (Melo,2008).

Cada quadra urbana precisa de um ponto de conexão com a rede principal de coleta, chamado pelo modelo condominial de rede básica. Nessa configuração, a rede básica é otimizada: por um lado tem sua extensão reduzida (cerca de 1/3 da extensão do sistema convencional), por outro, ela pode ser projetada com menores profundidades.

Com extensão reduzida e menores profundidades, são minimizadas as interferências com outros sistemas de infraestrutura urbana, proximidade do lençol freático e existência de rochas. Os maiores custos da implantação de um sistema de esgotamento sanitário são os relacionados às extensões de tubulações, escavações e escoramento de valas, neste sentido, quanto mais superficial e menos extenso o sistema, menores serão os custos de implantação.

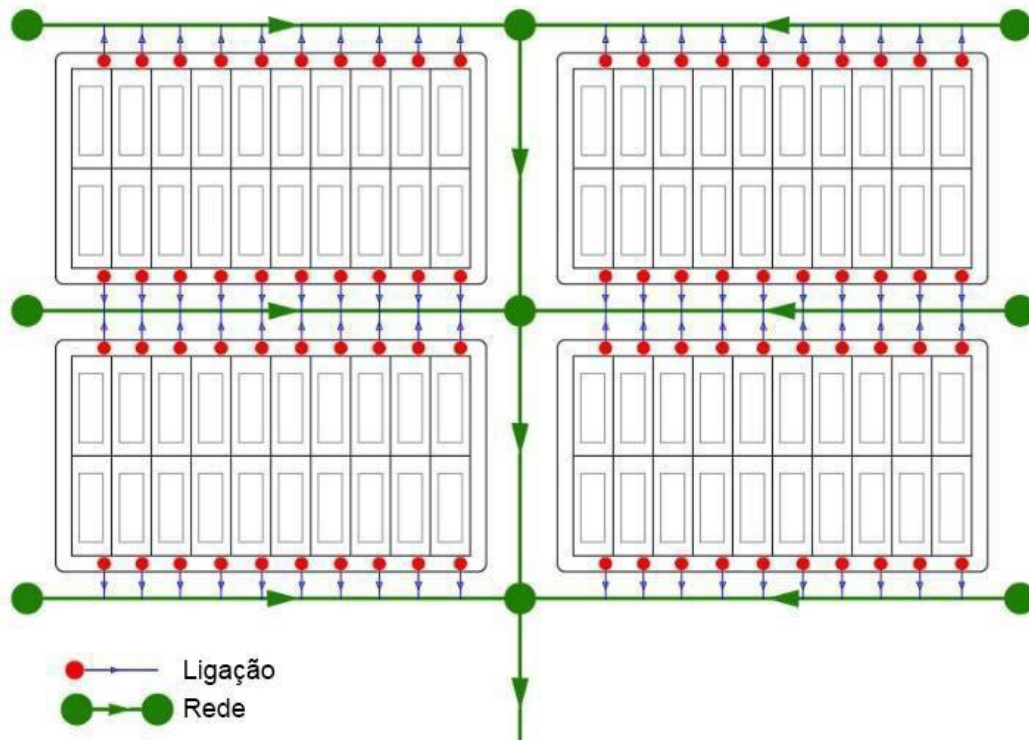


Figura 3: Modelo da Rede Convencional de Esgoto.

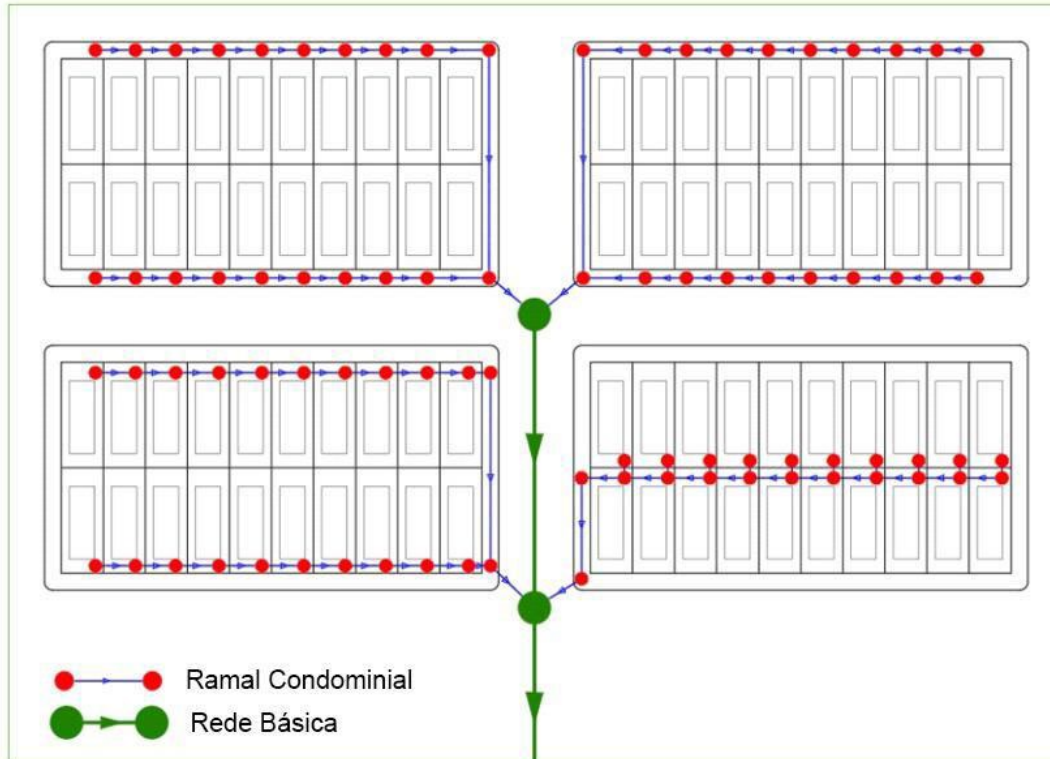


Figura 4: Modelo da Rede Básica de Esgoto Condominial.

Na Metodologia Condominial, as quadras são denominados Condomínios e as tubulações de coleta dos esgotos são chamados de ramais condominiais.

O ramal condominial tem o compromisso de atender a todos os imóveis, nas condições mais desfavoráveis que estes estejam, portanto, seu layout deve ocorrer a partir das condições reais das instalações sanitárias dos edifícios.

Com base nas características topográficas da quadra, bem como, da localização do imóvel no terreno e, mais particularmente, de suas instalações sanitárias (cota de saída do último ponto da instalação), o ramal Condominial deve estar localizado de forma adequada para garantir a conexão dos edifícios. As ligações das águas residuais que se originam nos edifícios são ligadas aos ramais condominiais através de caixas de inspeção simples.

Existem quatro tipologias para a localização do ramal Condominial: ramal de calçada, de jardim, de fundo de lote e o ramal que passa por onde pode.

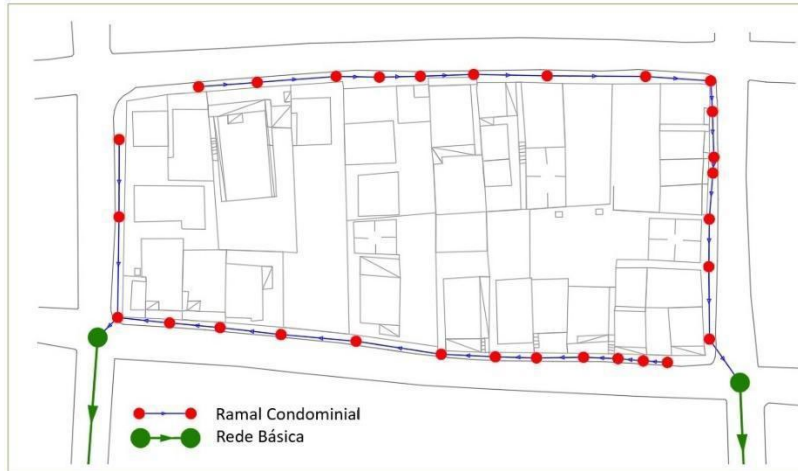


Figura 5: Modelo de ramal de calçada.



Figura 6: Modelo de ramal de fundo de lote.

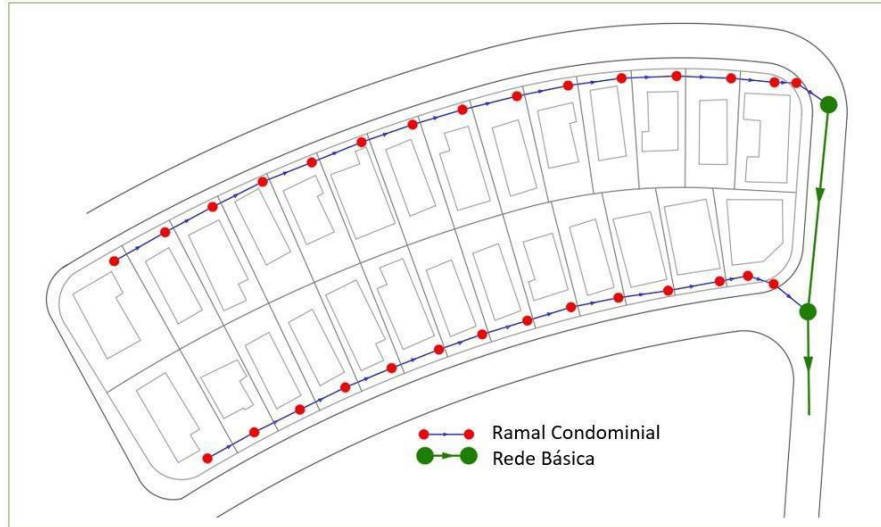


Figura 7: Modelo de ramal de jardim.

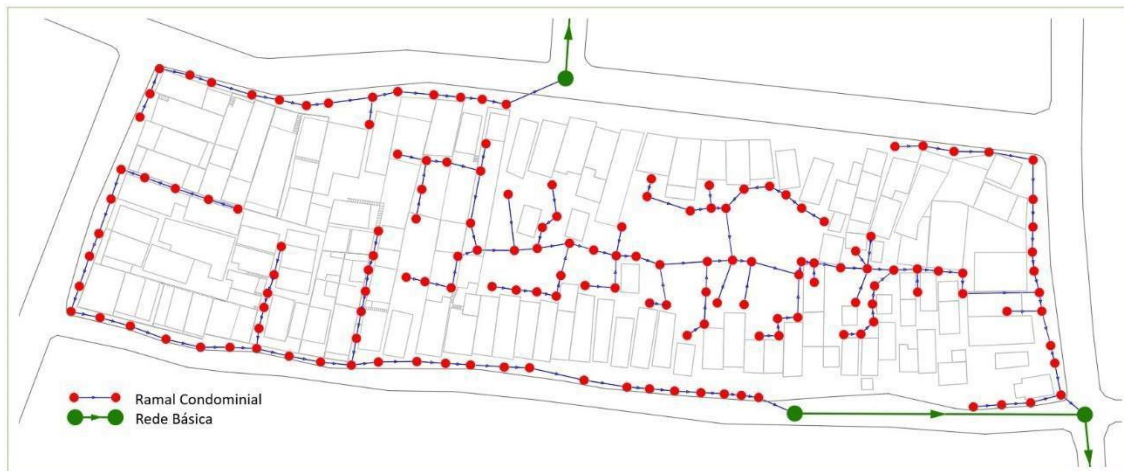


Figura 8: Modelo de ramal que passa por onde pode.

Ressalta-se que não há preferência por algum tipo de ramal. O ramal a ser escolhido para uma quadra deve levar em conta os seguintes aspectos: a) Ser tecnicamente possível; b) Atender a todos os imóveis de maneira apropriada; c) Facilitar a conexão das instalações dos edifícios; d) Ser uma decisão dos agentes principais do processo, ou seja, os moradores da quadra.

A Tecnologia Condominial dá origem a um entendimento político entre os diversos atores institucionais para sua adoção, devido à maior simplicidade que ela traz para os sistemas físicos, e é por isso que permite a implementação das partes mais significativas do sistema por vários agentes.

A legitimidade política é necessária desde o início. O processo deve ser dirigido desde as mais altas instâncias do setor de água e saneamento, passando por todos os agentes potencialmente envolvidos no processo: Estados, Municípios, Empresas de Saneamento, Empresas de projetos, consultoria e de construção e, especialmente, as Comunidades beneficiadas. Cada ator contribui com o que está ao seu alcance e com todas as entidades de acordo com os entendimentos estabelecidos para as partes, a fim de constituir uma forte contribuição de novas energias em favor da solução (Melo, 2008).

Para alcançar a legitimidade política, a Participação Comunitária é a base do Sistema de Saneamento Condominial, pois graças à participação de todos os vizinhos, as propostas estabelecidas pelo modelo, as ideias e soluções levam ao atendimento a todos os usuários. O modelo Condominial tem o objetivo de envolver a comunidade que se beneficiará do processo de implementação do sistema até sua operação futura e permite um intenso processo de mobilização Comunitária - ação objetiva cujo foco é a prestação integral do serviço e a adesão consciente, onde o aspecto social deve ser uma característica transversal da equipe responsável pela implementação dos Sistemas Básicos de Saneamento Condominial.

Com a perspectiva concreta de aplicação do Modelo Condominial, é necessária a participação de todos os atores para estabelecer quais deverão ser as regras básicas que norteiam as negociações, em busca da adesão dos agentes envolvidos no novo sistema - operadores institucionais, municípios, empresas privadas e os usuários. Neste sentido devem ser definidas as responsabilidades de financiamento, construção e operação dos sistemas, sua forma de administração e as taxas e tarifas a serem adotadas. Regras básicas de acesso adequado são aquelas que facilitam e induzem a conexão dos Sistemas de Saneamento Condominial, contribuem para o acesso equitativo e universal, reconhecendo as parcelas mais desfavorecidas da População (Melo, 2008).

A mobilização Comunitária é dada pela execução de um conjunto de ações coordenadas onde o principal instrumento é a Reunião Condominial - que é realizada no âmbito de cada quadra. Esta reunião do Condomínio é o momento de participação, negociação, decisão e promoção da organização comunitária. Nela são feitas as explicações e esclarecimentos, sendo promovido um debate coletivo sobre o sistema, suas condições de funcionamento e regras para sua adesão.

A partir dessas reuniões, o processo de mudança de comportamento e atitudes começa. Nestes encontros, e nas atividades de Educação Ambiental e de Saúde, dissemina-se o Conceito de Coparticipação, onde o usuário tem um papel ativo no uso adequado dos sistemas de abastecimento de água e saneamento e no compromisso com a descontaminação ambiental, e torna-se o principal agente de transformação.

A metodologia de elaboração de um projeto de Sistemas de Saneamento Condominial não possui uma receita única para o desenvolvimento do processo de mobilização de projetos. Muitas estratégias foram experimentadas, no entanto, as etapas apresentadas a seguir são consideradas mais apropriadas, levando em conta as lições aprendidas em projetos desenvolvidos em diversos países:

Projeto Básico de Engenharia: é desenvolvido graças a atividades intensas em campo, que permitem dotar o projeto com riqueza de detalhes e contém todos os elementos fundamentais para a implantação do sistema. No projeto, a Rede Básica é definida e as tipologias de ramais Condominiais são estimadas com base nas características físicas de ocupação. Esta etapa inclui atividades de natureza social visando envolver a comunidade desde o princípio do processo.

Mobilização Técnico-Social: é nesta fase que se realiza a mobilização Comunitária. Deve ser realizada durante todas as etapas do processo e intensificada nos períodos próximos à execução das obras, geralmente durante a elaboração do projeto executivo. Ações técnicas e sociais fortemente integradas são desenvolvidas para promover a discussão com a população beneficiária de cada condomínio, a fim de garantir a adesão de todos. No caso de sistemas de esgotos Condominial, é definido o tipo de ramal a ser implantado em cada condomínio com a comunidade e validadas as regras gerais de acesso e uso do sistema.

Projeto executivo do Ramal Condominial: é feita durante a execução das obras, que leva também a pequenos ajustes na rede básica. A agência de execução deve decidir quais os modelos mais adequados a serem propostos para iniciar a mobilização da população, visando a definição do tipo de ramal a ser escolhido pela população e viabilizar o início das obras.

Pela Metodologia apresentada, conclui-se que o Modelo Condominial é de fato um Sistema Técnico-Social que abre caminho para uma iniciativa de diálogo, que provoca mudanças de comportamento e atitudes em relação ao serviço de saneamento e ao meio ambiente. É desenvolvido na escala real, para que todos os imóveis sejam atendidos, garantindo assim a universalização.

O uso do sistema condominial no Programa Bahia Azul

A problemática do saneamento em áreas de ocupação precária

As cidades brasileiras, sobretudo as suas capitais, que terminaram atraindo as populações rurais com a possibilidade de empregos e melhoria de qualidade de vida, incorporaram na sua urbanização, a partir da última metade do século passado, o fenômeno da ocupação desordenada de sítios urbanos, que apresentam em diferentes estágios uma situação de urbanização precária ou sua total ausência. Sem resolver as questões de desigualdades sociais e de infraestrutura urbana, estas cidades viram a formação crescente e progressiva das favelas e outros tipos de assentamentos que foram sendo construídos espontaneamente, à margem de qualquer propósito urbanístico, inseridas entre as áreas formalmente urbanizadas ou lhes sendo periféricas. Estas regiões estão sujeitas às mais desfavoráveis situações topográficas, seja pelo excesso de declividades e altitudes, ou pela absoluta falta desses fatores, a elevadíssimas densidades habitacionais e à ausência ou grande precariedade de serviços urbanos.

Estes fatores desfavoráveis, e em particular os seus rudimentares sistemas viários, compostos por becos, vielas e escadarias, não somente impõem obstáculos cotidianos ao bem-estar da população,

como também impedem ou dificultam a adoção de soluções convencionais de serviços urbanos, principalmente do saneamento básico, aqui entendidos como esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Uma consideração especial nesse contexto vai para as habitações nelas existentes, em especial para características que constituem problemas para os serviços de saneamento: a ausência de espaços livres nas construções, com a casa ocupando toda a área do terreno, o que complica a instalação das próprias tubulações; a insuficiência das instalações sanitárias, que às vezes são impeditivas do serviço de coleta dos esgotos e a condição *sui generis* dos seus logradouros locais, como escadarias e becos, que são incompatíveis, quase sempre, com os procedimentos usuais de implantação dos serviços.

Como nestes locais a rede de drenagem é precária, construída muitas vezes pela própria população, ou completamente inexistente, se apenas a rede coletora de esgoto for implantada, sem solução para a drenagem, poderá ser criado um novo problema: as conexões clandestinas das águas pluviais dos imóveis nas instalações de esgoto farão com que esta trabalhe sob pressão na ocasião das chuvas, causando refluxo de esgoto nos imóveis localizados nos pontos de menor cota, como também comprometendo as estruturas de bombeamento ou tratamento de esgotos a serem implantadas.

Neste sentido, o grande desafio é a proposição de soluções que possibilitem encontrar um equilíbrio entre a adequação da solução técnica à realidade local, otimizando os custos de implantação e das despesas operacionais destes sistemas, levando em conta as considerações da complexa situação urbanística e social destes assentamentos.

A solução proposta para Salvador-Bahia

A solução proposta para a implantação do saneamento na cidade de Salvador, Bahia, foi a adoção da metodologia condominial para viabilizar o atendimento das complexas situações de ocupação informal de seus morros e regiões de fundo de vale, que representam algo em torno de 70% do tecido urbano. Com a implantação dos sistemas condominiais entre os anos de 1995 e 2004, no âmbito do programa de saneamento denominado de BAHIA AZUL, a cobertura por esgotamento sanitário passou de 26% para aproximadamente 60% do território do Município, alcançando os 80% em 2021 (EMBASA,2021).

Esta solução foi viabilizada por uma decisão política do Governo Estadual por meio da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S. A. - EMBASA, de enfrentar os enormes desafios de implantar sistemas de esgotamento sanitário em regiões de ocupação informal, onde as soluções convencionais simplesmente não podiam ser adotadas. O fato de que modelos convencionais não serem aplicáveis naquele contexto urbano, resultava na segregação destas populações do acesso aos serviços essenciais de saneamento. Estas comunidades eram obrigadas a viabilizar suas próprias soluções, com o inevitável lançamento dos esgotos nos sistemas de drenagem pluvial, com a conseqüente degradação das condições de saúde da população destes bairros e com a poluição dos recursos naturais, comprometendo a qualidade da água dos rios e das praias da Cidade.

O programa de saneamento implantado em Salvador, se constitui, em conjunto com a Cidade de Brasília (capital do Brasil), na maior experiência em grande escala da utilização dos sistemas condominiais no mundo. O sucesso obtido com os resultados do projeto, com taxas de conectividade de 100% dos imóveis nas áreas onde foi implantado, viabilizou a ampliação do uso deste modelo para outras cidades do estado da Bahia.

Nos últimos 25 anos a EMBASA adotou o sistema condominial como modelo único de atendimento nas áreas informais, atendendo uma população de um milhão e meio de pessoas. Mesmo em áreas de ocupação formal este modelo também vem sendo adotado, em função da significativa redução de custos de implantação e simplificação das atividades de operação e manutenção.

Processo de implantação

Em função da elevada complexidade técnica e do amplo alcance socioambiental do programa BAHIA AZUL, o governo do Estado criou uma estrutura institucional específica para o planejamento, coordenação e execução deste programa, envolvendo diversos órgãos da administração estadual relacionados com as áreas de desenvolvimento urbano, planejamento, recursos hídricos, meio ambiente e saneamento. A execução dos componentes relacionados ao esgotamento sanitário e abastecimento de água ficaram sob a responsabilidade da Empresa Baiana de Águas e Saneamento- EMBASA.

Projeto Básico

Na etapa inicial da formulação do programa foram desenvolvidos diversos estudos técnicos, entre os quais a revisão e atualização do plano diretor de esgotos de Salvador e estudos institucionais para a ampliação da oferta de serviços de saneamento na Cidade.

Neste momento também foram elaborados os projetos básicos de engenharia para definição da estrutura principal de coleta, transporte e destinação final do novo sistema de esgotamento sanitário. Para a elaboração dos referidos projetos foram identificadas 21 Bacias de esgotamento sanitário a serem atendidas, que passaram a ser a unidade básica de planejamento para implantação do programa. Não foi necessária alteração de normas técnicas para o uso dos sistemas condominiais, considerando que este modelo se trata de uma metodologia técnico-social, sem alteração de normas de engenharia. Os critérios e parâmetros definidos pela norma brasileira de projetos para o dimensionamento hidráulico da rede coletora básica, como cálculo de vazões, diâmetros, declividades, tensão trativa e velocidade foram mantidos inalterados. A principal mudança foi na adoção de conexões domiciliares coletivas (ramais condominiais) em substituição às conexões individuais por casa. A norma brasileira não determina o modelo de conexão a ser adotado, sendo este tema uma decisão de cada empresa operadora.

Com a delimitação das Bacias de esgotamento foi inicialmente definida a estrutura do que foi denominada de espinha dorsal do sistema, composta pelos grandes interceptores e Estações Elevatórias. Para cada uma das 21 Bacias de esgotamento foram projetados os sistemas de coleta compostos pelos coletores tronco e redes coletoras, localizadas onde o sistema viário permitia sua implantação. Para as poligonais das áreas de ocupação informal, foram estimados quantitativos

para a implantação dos sistemas condominiais, bem como a definição das vazões a serem coletadas pela estrutura principal.

Com base nos projetos básicos elaborados e seus respectivos orçamentos foi iniciado o processo de captação de recursos financeiros para implantação do programa.

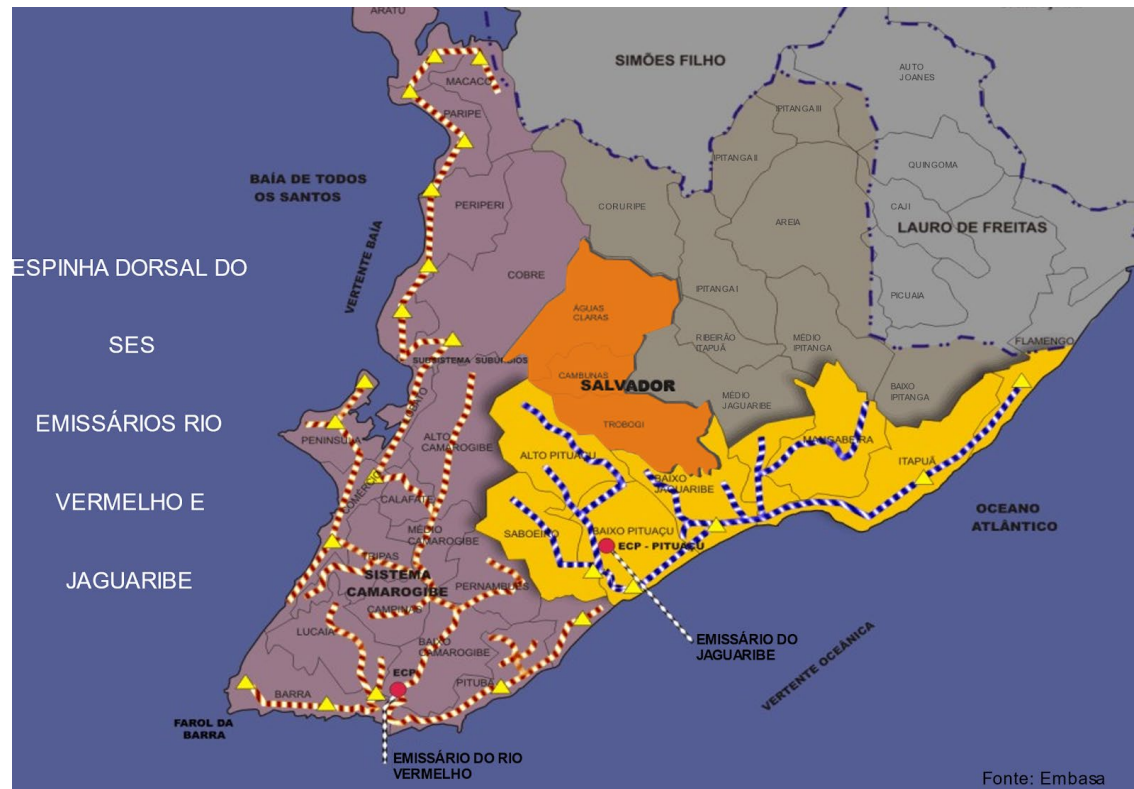


Figura 9: Interceptores e elevatórias principais do SES de Salvador, com os dois sistemas de disposição oceânica. O emissário de Jaguaribe iniciou sua operação em 2011. Durante a implantação do Programa Bahia Azul, todo o esgoto das bacias era encaminhado para o emissário do Rio Vermelho. Fonte: EMBASA.

Contratação das obras

Com a viabilização dos recursos financeiros foi iniciado o processo para a contratação das obras tanto da estrutura principal do sistema (espinha dorsal) como dos sistemas de coleta das 21 Bacias de Esgotamento. No período de 1995 a 2004 foram realizadas 143 licitações e celebrados 317 contratos para a execução de serviços, obras e fornecimento de materiais e insumos para a implantação dos sistemas (SEDUR, 2006).

Para o cumprimento das metas definidas e considerando o grande volume de intervenções, foi definido um modelo que teve a participação ativa dos diversos órgãos estaduais e da EMBASA, incluindo a contratação de empresas distintas para o desenvolvimento das seguintes atividades:

gerenciamento e supervisão das obras, elaboração de projetos executivos, consultoria técnica e a execução propriamente dita das obras.

Este modelo garantiu um constante processo de acompanhamento e supervisão dos trabalhos, considerando que para o atendimento das ambiciosas metas estabelecidas, as obras foram executadas ao mesmo tempo em diversas Bacias de Esgotamento, cada uma delas com características distintas e com grandes quantidades de intervenções.

Projetos executivos

Os projetos executivos foram elaborados durante a execução das obras, com a contratação de empresas de consultoria. Estes projetos foram submetidos para aprovação das equipes técnicas da EMBASA e fornecidos para a execução por parte das empresas construtoras.

Foram definidos dois grupos de projetos em função das suas especificidades. O primeiro grupo contemplava os projetos executivos das estruturas principais dos sistemas de coleta, ou seja, interceptores, coletores tronco, redes coletoras, estações elevatórias e linhas de recalque.

Para a elaboração dos projetos executivos das redes coletoras, as empresas de consultoria, partindo das informações dos projetos básicos, adotaram a seguinte metodologia: inicialmente eram identificadas as diversas sub-bacias das Bacias de esgotamento, que se constituíam na prática em subsistemas independentes de coleta, que poderiam ser executados de maneira paralela.

Com esta definição, por meio de um intensivo trabalho de campo, eram definidas as localizações exatas das redes coletoras, com a identificação das ruas do sistema viário onde era possível a implantação destas unidades. Neste momento também eram verificados e definidos os pontos de conexão dos futuros ramais condominiais na rede coletora, incluindo a determinação da localização dos dispositivos necessários (poços de visita) para a interligação dos ramais. Estes projetos foram elaborados com um alto nível de detalhe, principalmente aqueles relativos a interferências com o sistema de drenagem (natural ou construído) e com os precários sistemas de coleta existentes, construídos pela população para minimizar problemas com a convivência temporária entre os dois sistemas.



Figura 10: Projeto final. Fonte: EMBASA.

Estes estudos resultaram na criação de diversos elementos não convencionais para a integração dos sistemas de coleta nas complexas condições de ocupação urbana. Neste sentido foram projetadas estações elevatórias subterrâneas implantadas sob as ruas, trechos pressurizados (condutos forçados) na rede de coleta, coletores aéreos, trechos com métodos não destrutivos e captações em tempo seco, para permitir a coleta temporária dos efluentes lançados pela população no sistema de drenagem pluvial.

O segundo grupo de projetos executivos foram os relativos à elaboração dos projetos dos ramais condominiais e foram implementados no que foi chamado de projeto de intervenção técnico-social.



Figura 11: Ocupação desordenada em bairros de Salvador. Fonte: EMBASA.

Projeto de intervenção Técnico-Social

O projeto de intervenção técnico-social incluiu as atividades de engenharia e de natureza social necessárias para a implantação dos ramais condominiais. Considerando a estreita relação entre a execução das obras dos ramais condominiais e as do sistema principal de coleta, a EMBASA adotou a solução de inserir as atividades de elaboração dos projetos executivos das redes coletoras básicas e dos ramais condominiais, além das atividades de mobilização social nos contratos de execução das obras firmados com as empresas construtoras, sob rigorosa coordenação e supervisão por parte das equipes técnicas da EMBASA. Neste sentido as construtoras ficaram responsáveis pela criação de equipes técnicas exclusivas para o desenvolvimento destas atividades, compostas por profissionais de engenharia e técnicos sociais, com uma atuação fortemente integrada.

A implementação dos projetos de intervenção técnico-social foi realizada por etapas, mesclando atividade de engenharia e de natureza social, fortemente sincronizadas e baseadas na metodologia dos sistemas condominiais. Semelhante aos projetos do sistema principal de coleta, a unidade territorial para o desenvolvimento dos trabalhos foram as sub-bacias de esgotamento.

A primeira etapa dos trabalhos consistia em ações de divulgação do projeto e de mobilização dos diversos atores sociais em torno da intervenção. Esta mobilização era feita através da realização de grandes reuniões gerais, chamadas de assembleias, onde eram convidadas as principais lideranças comunitárias e entidades com estreita relação com a população. Entre estes principais atores estavam as associações de moradores, lideranças religiosas, agremiações esportivas e culturais, escolas, postos de saúde, representantes do comércio local e representantes de órgãos relacionados à limpeza pública e drenagem pluvial.

Nas assembleias gerais eram apresentados e discutidos vários aspectos do sistema de esgotamento, como a concepção geral do projeto, os conceitos do sistema condominial, o processo de elaboração dos projetos dos ramais condominiais para cada quadra, o cronograma de execução e as etapas dos serviços, a participação da população na definição dos projetos, a relação entre saneamento e saúde e meio ambiente, além das regras gerais de acesso e uso dos sistemas, como as responsabilidades do poder público e da população, relativas às questões de operação e manutenção e aspectos relacionados ao pagamento das tarifas de esgoto.

Após o processo de mobilização geral da comunidade era iniciada a etapa de elaboração dos projetos executivos dos ramais condominiais para cada uma das quadras. Com base nas informações da base cartográfica disponível, a primeira atividade era identificar os limites físicos de cada quadra. Considerando as características peculiares de áreas com ocupação informal, esta atividade era feita necessariamente em campo, buscando definir um conjunto de casas cujo perímetro separava um grupo do outro por becos, escadarias e vielas. O objetivo aqui era definir um grupo de imóveis que mais se assemelhasse do conceito de uma quadra urbana formal, levando em consideração a ocupação urbana e as características topográficas.

Devido à dinâmica do processo de ocupação em áreas informais, as bases cartográficas, elaboradas a partir da restituição de imagens aéreas, estavam inevitavelmente desatualizadas, sendo necessário fazer sua atualização em campo, com a inserção das novas construções e da identificação da subdivisão dos imóveis, invisível a partir de uma imagem aérea.

Neste sentido, as equipes técnicas de engenharia visitaram cada quadra e cada imóvel para realizar esta atualização. Neste momento já era iniciado o processo de elaboração do projeto dos ramais condominiais. Este processo consistia na identificação da localização dos pontos geradores de esgotos em cada residência (banheiros e cozinhas), na identificação da solução adotada pelos moradores, nas profundidades das tubulações das instalações internas, dos espaços disponíveis para a implantação das tubulações e na definição da melhor localização para as caixas de inspeção. Apesar desta atividade ser orientada por critérios de projeto de engenharia, os moradores participavam integralmente dos processos de decisão, visando reduzir os impactos a serem produzidos durante as obras, sendo considerados seus planos de expansão das unidades habitacionais e principalmente a necessidade de que as tubulações dos ramais precisavam passar de um lote ao outro, até seu ponto final de conexão com a rede principal. Neste caso, muitas vezes era necessário entender as relações de vizinhança e negociar as soluções adotadas, procurando transmitir informações técnicas para viabilizar os projetos.

Considerando que estas atividades não estavam restritas apenas a aspectos técnicos, as equipes de engenharia foram capacitadas nos aspectos de mobilização social, visando conduzir os referidos processos de negociação para que a solução projetada fosse viável do ponto de vista técnico e sustentável do ponto de vista social, condição necessária para a execução das obras e posterior operação e manutenção, principalmente em áreas privadas.

As características da ocupação física das quadras nas áreas de ocupação informal representadas por ocupação espontânea, alta densidade e topografia complexa resultou que 95% dos ramais condominiais projetados foram da tipologia “passa por onde pode”. Neste modelo o caminhamento das tubulações formou um verdadeiro labirinto através dos espaços disponíveis e inevitavelmente passando de um lote para o outro.



Figura 12: Situação típica de construção do ramal na tipologia “passa onde pode”, em que os ramais são construídos praticamente onde é possível. Fonte: EMBASA.

Com a finalização dos projetos executivos dos ramais condominiais eram iniciados os processos de realização de reuniões com os moradores das quadras. As reuniões com o grupo de moradores de cada uma das quadras foram denominadas de reuniões condominiais.

Nas reuniões condominiais eram apresentados e discutidos os projetos elaborados com o objetivo de confirmar e/ou ajustar a solução adotada. Estas reuniões eram realizadas no período noturno para garantir uma maior participação de todos os moradores da quadra. Os principais temas abordados eram a discussão do projeto, educação sanitária para o uso do sistema, responsabilidades de cada um dos atores, regras para operação e manutenção e informações sobre o processo construtivo.

Ao final da reunião era formalizada a autorização para a construção dos ramais. Esta autorização era feita mediante um documento denominado de “termo de adesão”, uma espécie de autorização coletiva, onde os moradores confirmavam a execução dos ramais em áreas privadas, sem a necessidade de indenizações e decidiam sobre a modalidade das tarifas de operação e manutenção. Para facilitar a comunicação entre a EMBASA e os moradores, durante a reunião era realizada a eleição de um representante dos moradores perante a empresa, chamado de “síndico” do condomínio. O termo “síndico” no Brasil é utilizado para denominar o administrador de um condomínio formal (como de um edifício residencial ou comercial). Grande parte das assinaturas do termo de adesão eram realizadas durante a própria reunião e a coleta das assinaturas pendentes ficavam sob a responsabilidade do síndico eleito.

Durante o período de 1995 até o ano de 2004 foram realizadas 7.373 reuniões condominiais, envolvendo 144.618 ligações e uma população de 623.090 habitantes. As equipes de trabalhadores sociais envolvidas nestas atividades foram em média de 59 profissionais. Parte da equipe social contratada era composta por residentes, para facilitar o processo de comunicação e o entendimento das dinâmicas sociais locais (EMBASA,2004).

Construção dos ramais

Finalizado o processo de elaboração dos projetos e das negociações com a população eram iniciadas a execução das obras dos ramais. O critério adotado para o início das obras dos ramais, além da autorização dos moradores, era a conclusão das obras do sistema principal de coleta, considerando que as intervenções nas quadras implicavam muitas vezes na desativação do sistema existente dos moradores, sendo necessário a entrada em operação do novo sistema de maneira imediata.

Outra estratégia adotada foi a execução a partir das quadras situadas nas zonas mais altas das sub-bacias para ir permitindo a “limpeza” das áreas, à medida que as residências iam sendo ligadas ao novo sistema, com resultados muito positivos no processo de mobilização da população.

Durante o período de 1995 até o ano de 2004 foram implantados 1.757 Km de ramais condominiais (EMBASA, 2004).



Figura 13: Rede condominial passando entre os imóveis e ao lado da escada de acesso aos imóveis, em bairro de Salvador. São visíveis as tampas de concreto das caixas de inspeção. Fonte: EMBASA.



Figura 14: Rede condominial passando entre os imóveis com grandes diferenças de nível entre os terrenos no interior das quadras. Fonte: EMBASA.



Figura 15: Rede condominial em escadarias e becos . Fonte: EMBASA.



Figura 16: Transporte dos materiais para as obras dos ramais em locais sem acesso de veículos . Fonte: EMBASA.

Operação e manutenção dos ramais

Antes do início do processo de mobilização da população, a EMBASA definiu as regras a serem adotadas relativas à operação e manutenção dos sistemas. Segundo estas regras, a EMBASA era a responsável pela operação de todas as unidades do sistema coletor principal, ou seja, os interceptores, os coletores-troncos, as redes básicas e as estações elevatórias.

No que se refere à operação dos ramais condominiais foram definidos dois modelos de prestação deste serviço. Na primeira opção a responsabilidade por estas atividades seria dos moradores e neste caso a tarifa mensal de esgoto correspondia a 45% do valor da tarifa mensal de água. Na segunda opção a empresa ficava responsável também pela operação dos ramais condominiais e a tarifa mensal correspondia a 80% do valor da tarifa mensal de água.

Estas regras eram apresentadas durante as reuniões condominiais e os moradores da quadra definiam o modelo a ser adotado. A decisão pelo modelo deveria ser um consenso dos moradores da quadra, não sendo permitidas decisões individuais, considerando a dificuldade de se fazer a gestão desta atividade por parte da empresa. Os moradores eram informados que problemas complexos de obstrução dos ramais ou os causados por problemas no funcionamento das redes principais seriam resolvidos pela EMBASA.

A quase totalidade das quadras optaram por assumir a responsabilidade pela operação e manutenção dos ramais condominiais, com a correspondente tarifa de esgotos reduzida.

Considerando o perfil socioeconômico dos usuários e a necessidade de garantir a adesão em massa da população ao novo sistema, que implicava no pagamento de uma tarifa mensal para a operação e manutenção dos sistemas, a EMBASA adotou como estratégia a isenção do pagamento da taxa de conexão ao sistema. Em outras palavras, os custos das obras dos ramais condominiais foram assumidos integralmente pela EMBASA, diferentemente da prática adotada em outras cidades brasileiras, onde estes custos são cobrados de todos os usuários, independentemente de sua classe de renda.

A adesão dos moradores ao sistema de esgotamento sanitário foi tornada obrigatória por Lei Estadual, promulgada em 23 de janeiro de 1998, sob o nº 7.307, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 7.765, de 08 de março de 2000. Uma vez construída a rede e ela está em funcionamento, a Embasa notifica o usuário e ele tem 90 dias para efetuar a ligação das instalações sanitárias à rede pública. Em caso de necessidade de elevação (instalações sanitárias abaixo da rede), o usuário tem 150 dias para efetuar a ligação. Após o prazo, a EMBASA retorna para verificar a ligação. Independentemente se ele fez ou não a ligação, a Embasa está autorizada pela Lei para implantar a cobrança no seu sistema comercial. O órgão ambiental do estado e a prefeitura são notificados para obrigar o usuário a fazer a ligação. A Agência estadual reguladora dos serviços de saneamento (Agersa), em conjunto com a Prefeitura, é responsável por fazer cumprir a Lei.

Situação do esgotamento sanitário em 2021 e principais desafios

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Salvador – SES, em 2021 foi dividido em 28 sub-bacias de esgotamento e conta com uma extensão aproximada de 4.300 Km de redes e 937.644 domicílios conectados (EMBASA,2021). A grande ampliação ocorrida no sistema entre os anos de 1995 e 2004, elevou a cobertura de esgotamento sanitário na cidade de 26% para 60% do total dos domicílios e permitiu que este número fosse sendo ampliado, pois a infraestrutura de interceptores e elevatórias principais do SES foram construídas nesta época. Em 2021 a cobertura é de 80,82% e o adensamento continua sendo feito ano a ano, cada vez numa velocidade menor, uma vez que as intervenções para a realização de novas ligações agora necessitam de intervenções de melhorias urbanas prévias, a exemplo de melhorias habitacionais, macro e micro drenagem, arruamento, pavimentação, desapropriações, contenção de encostas, dentre outras, que não são de competência da EMBASA e dependem de um arranjo interinstitucional, envolvendo a Prefeitura de Salvador, EMBASA e Governo do Estado. Exemplos desses arranjos estão em andamento, como o trabalho realizado atualmente na Bacia do Riacho Mané Dendê, com a Prefeitura como executora, com a EMBASA participando como interveniente na construção da infraestrutura de esgotamento sanitário, sendo o Banco Interamericano de Desenvolvimento o agente financiador das intervenções. Um grande projeto de urbanização e melhorias viárias está sendo realizado e permitirá a construção de 3 coletores tronco e redes e ramais que atenderão aos domicílios da Bacia, despoluindo o Riacho, que forma uma cachoeira no Parque São Bartolomeu, estrutura de lazer importante para a cidade e para as religiões de matriz africana. Arranjos com o Estado como executor também são executados pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia – CONDER na cidade, com as mesmas características de implantação prévia de urbanização, seguida da infraestrutura de esgotamento sanitário. As grandes desigualdades sociais nunca resolvidas e falta de política de habitação para a população de baixa renda, maioria dos habitantes da cidade, conduzem à ocupação desordenada da cidade, com a infraestrutura urbana sendo construída depois, quando acontece. Esta situação dificulta bastante a execução das ligações de esgoto nos domicílios, pois a sua realização depende fundamentalmente da topografia – lembremos que o esgoto é recolhido por gravidade – e muitas vezes não há condição técnica de construção de redes e ramais. A dinâmica de ocupação e ampliação dos domicílios impacta negativamente a operação e manutenção do SES, na medida em que os imóveis vão gradualmente ocupando os espaços das redes condominiais para as quais os moradores deram permissão anterior para a construção. Neste caso são construídas ampliações físicas das casas em espaços anteriormente livres, onde foram implantados os ramais condominiais.



Figura 17: Imóveis construídos sobre a rede do sistema condominial, dificultando a sua operação e manutenção. Fonte: EMBASA.

Os trechos da cidade em que a ocupação urbana desordenada impede a construção da infraestrutura de esgotamento foram ordenados em 3 tipologias principais: ocupação de margens de córregos e rios urbanos; ocupação de margens de lagoas urbanas e ocupação sobre os córregos e rios urbanos. Foram denominados de “Trechos Críticos”, identificados em relatório no ano de 2006 (EMBASA, 2006) e ficaram com os domicílios jogando os esgotos nas drenagens e rios. A ocupação desordenada também levou a deficiências na prestação de serviços de coleta de resíduos sólidos, de responsabilidade da Prefeitura, agravando ainda mais a qualidade das águas dos rios urbanos. Duas soluções principais foram aplicadas para mitigar esses impactos: a utilização das técnicas dos sistemas condominiais de esgoto onde foi possível e a construção provisória de estruturas denominadas de “captações em tempo seco”, até que a infraestrutura urbana seja construída, os domicílios ligados e estas captações eliminadas. A construção destas estruturas, que captam as drenagens e mesmo rios urbanos e os conduzem ao sistema de esgoto, gera problemas ao sistema, como a entrada de areia e lixo, prejudicando tubulações e equipamentos de bombeio, além de maior consumo de energia, porém mantêm as praias em condição própria de balneabilidade quando não chove. Existe um programa em andamento para eliminação destas captações, esbarrando sempre nas situações em que é necessária a construção da urbanização prévia.

A construção, a operação e a manutenção das redes, ramais, interceptores, elevatórias do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Salvador é também impactada pela ausência de um plano municipal de drenagem urbana: as redes de esgoto são utilizadas pela população para escoamento das águas de chuva, muitas vezes com a abertura das tampas dos poços de visita do sistema e/ou o quebraimento das redes, permitindo a entrada de resíduos sólidos grosseiros e areia no sistema, ocasionando entupimentos, extravasamentos e misturando os esgotos à água de chuva, contaminando as ruas, uma vez que o sistema de esgotos não tem capacidade para escoar estas vazões.

O sistema é separador absoluto, sendo projetado para conduzir apenas esgotos nas suas redes. Problemas causados por elementos externos, ligados a questões sociais, dificultam ainda mais a operação do SES de Salvador, como o vandalismo (furto de materiais, tubos, cabos elétricos,

bombas) e a violência urbana (existem áreas da cidade dominadas pelo tráfico de drogas, em que o acesso é limitado ou dificultado, sendo necessárias negociações para o acesso das equipes). Assistentes sociais das Unidades responsáveis pela operação do sistema de esgotamento sanitário negociam com os representantes das Associações de moradores desses locais previamente os dias e horários para a manutenção das redes e elevatórias. Estes representantes indicam se e quando é possível a entrada das equipes nos locais. Normalmente o representante dos moradores está presente durante os trabalhos. Em caso de obras de expansão dos sistemas, é necessária a contratação de representantes dos moradores locais para não ter problemas de acesso.

Outro elemento dificultador é a inadimplência de parte dos usuários, associada à baixa renda e a desigualdades sociais, que tenta ser mitigada pela EMBASA com a utilização de uma tarifa diferenciada, denominada de “tarifa social”. Instituída pela Lei Estadual nº 9.840/2005, requer determinadas características de renda dos usuários e da tipologia do domicílio e representa aproximadamente a metade da tarifa residencial normal.

A EMBASA realizou e está finalizando um diagnóstico de cada bacia do sistema, em que são levantados os índices de cobertura, os problemas operacionais, os trechos críticos e as captações em tempo seco e estimadas as ações e investimentos necessários para que se alcance uma cobertura de 90% dos domicílios até 2025 e 100% de cobertura em 2033, ano base do novo Marco Legal de Saneamento no Brasil¹. Os números, ainda em detalhamento, se aproximam dos 535 milhões de dólares e o programa que será formatado a partir daí irá requerer um arranjo interinstitucional entre a EMBASA, Prefeitura de Salvador e Governo do Estado, para que se consiga ligar os domicílios e retirar dos rios urbanos os esgotos domésticos.

Está acontecendo um estudo de caso na bacia do Alto Pítuaçu, um projeto piloto em que o estado da Bahia, EMBASA e Prefeitura de Salvador estão juntos num arranjo institucional sob a liderança do Governo do Estado, para realizar os projetos e intervenções urbanas necessárias para resolver trechos críticos e implantar a infraestrutura de esgotamento sanitário. As lições aprendidas serão implementadas em outras bacias, de forma a ajudar no alcance da universalização do acesso ao SES. É de fundamental importância que a Prefeitura consiga disciplinar o uso do solo e, associada ao Governo do Estado e Governo Federal, consiga executar uma política habitacional para a população de baixa renda, de forma a não gerar novas ocupações desordenadas e novas demandas de urbanização, para que seja possível manter o acesso dos cidadãos ao sistema, melhorando a sua qualidade de vida e a qualidade ambiental da cidade.

O Sistema Condominial de Esgotos, que teve a sua implantação iniciada em 1995, continua a ser construído, operado e mantido com sucesso no SES de Salvador. O "trabalho social", que é feito por uma equipe de assistentes sociais, mobilizadores e engenheiros, significa mobilizar as pessoas da comunidade, promover reuniões para discutir o papel de cada um no projeto e na obra do sistema condominial, estabelecer os consensos, discutir as tarifas, acompanhar as obras, é parte fundamental do sistema condominial, uma vez que a população que será atendida precisa ser

¹ Em 2020, o Congresso modificou a Lei Federal 11.445/2007, que regula o saneamento no Brasil, introduzindo, entre outras coisas, metas de cobertura para abastecimento de água e esgotamento sanitário até o ano de 2033.

informada, sensibilizada e estimulada a participar do processo de planejamento, projeto e execução do sistema. Além de entender os benefícios do esgotamento, as pessoas muitas vezes precisam permitir a passagem dos ramais por suas casas, entender o funcionamento do sistema e isso demanda equipes de assistentes sociais, juntamente com técnicos e engenheiros. Durante a construção dos sistemas condominiais no Programa Bahia Azul, uma estrutura importante, com bastante equipes de trabalho social, participou da sensibilização das pessoas, reuniões comunitárias, e eleição de síndicos. Após a entrada em operação destes sistemas, boa parte da estrutura social que funcionou durante a execução das obras do Programa Baía Azul no período de 1995 a 2004, como a formação e manutenção dos condomínios e seus síndicos representantes, foi desmobilizada. Ou seja, a equipe de trabalho social durante a construção é maior do que na operação. A tarifa de esgoto inicialmente oferecida ao usuário, de 45% sobre o consumo de água para quem fizesse a manutenção de suas caixas de inspeção, foi alterada para a cobrança padrão de 80% do consumo de água, uma vez que a EMBASA assumiu de fato a manutenção do SES.

As técnicas construtivas e parte do trabalho social, no entanto, foram mantidas e praticamente todo o adensamento feito no sistema emprega o sistema condominial, mesmo em áreas em que poderia ser aplicado o sistema convencional. Está em andamento a reforma da Avenida Sete de Setembro em Salvador, provavelmente a mais importante da cidade, que leva ao sítio histórico da sua fundação e a EMBASA utilizou a técnica condominial na substituição das redes e ramais, mostrando como estas técnicas estão incorporadas ao dia a dia da empresa. No sistema informatizado de controle da manutenção não há mais distinção entre sistema convencional e condominial e as duas formas coexistem no sistema de esgotamento de Salvador.

O trabalho social manteve as reuniões de participação com os moradores das ruas onde o sistema condominial é implantado, bem como o trabalho de porta a porta comunicando a disponibilidade da rede depois de pronta. A Embasa tem feito trabalhos piloto para aperfeiçoar a melhor forma de comunicação com os moradores de locais considerados de ocupação subnormal (favelas), no sentido de reduzir a inadimplência e educar quanto ao correto uso do sistema de esgoto. Ainda não existe a situação ideal. Mesmo depois de anos do sistema funcionando, ainda estamos aprendendo e aperfeiçoando a comunicação.



Figura 18: Redes construídas praticamente no mar, em razão da ocupação da praia. Fonte: EMBASA.

Ainda durante as obras de ampliação do SES de Salvador, foi contratado junto ao Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (UFBA) um estudo para avaliar os impactos do Programa na população. Foram acompanhadas crianças de várias idades nos diversos bairros onde se deu a intervenção de esgotamento, comparando-se com aqueles em que não houve a intervenção, chegando-se a números positivos em relação ao aumento da qualidade de vida da população atingida pelo acesso ao serviço. No gráfico a seguir, dados de crianças de 0 a 3 anos de idade, em bairros onde houve a intervenção de saneamento. Em todos eles, comparando-se o ano de 1997, quando o Programa estava sendo implantado, e 2003, quando os domicílios já estavam ligados, constata-se uma redução na prevalência de doenças de origem entérica (UFBA, 2018).

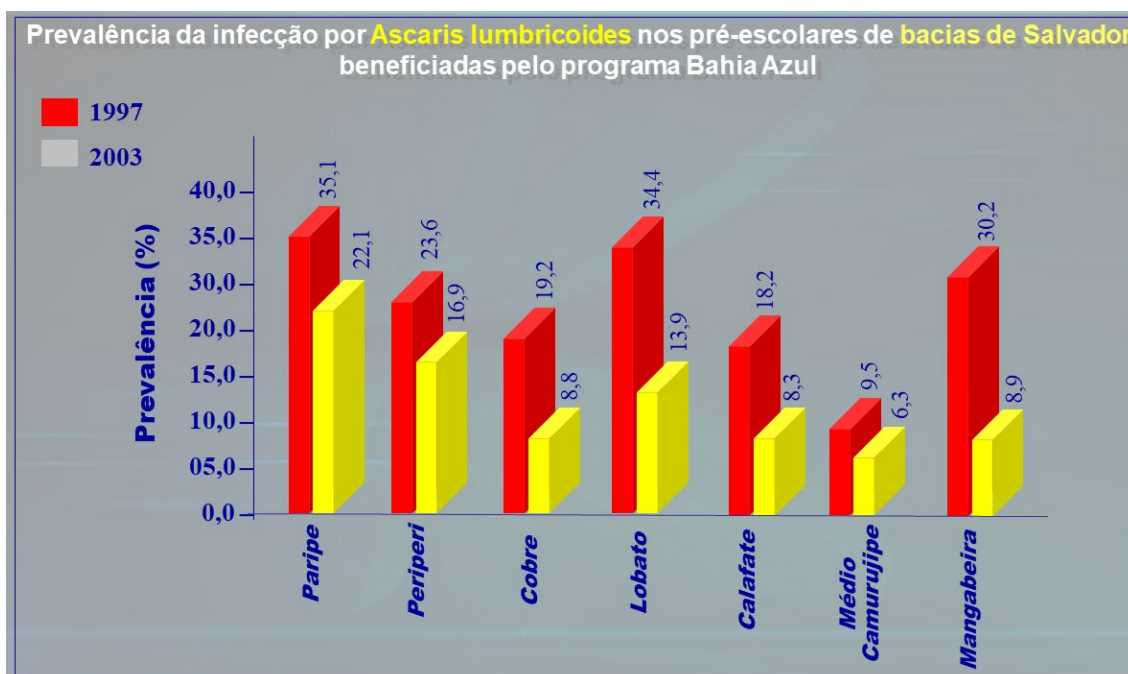


Figura 18

Figura 19: Prevalência da infecção por *Ascaris lumbricoides* nos pré-escolares de bacias de Salvador beneficiados pelo programa Bahia Azul. Fonte: UFBA.

A melhoria comprovada na qualidade de vida dos moradores com acesso ao sistema de esgotamento sanitário deveria tornar obrigatória a universalização do acesso aos domicílios, eliminando assim uma série de doenças de origem na ausência do saneamento, reduzindo as despesas com a saúde pública.

Em 2020, o Governo Federal aprovou e sancionou a Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que alterou profundamente o marco legal do saneamento básico (lei nº 11.445/2007), a Lei dos Consórcios Públicos, Convênio de Cooperação e Gestão Associada de Serviços Públicos (lei nº 11.107/2005), entre outras. Essas alterações trouxeram novos desafios para o saneamento básico e, particularmente, para os prestadores públicos, pois a Lei trouxe resoluções bastante desafiadoras para este setor, favorecendo a participação dos prestadores privados e dificultando, se não

impedindo, a implantação de infraestrutura de esgotamento onde ela é mais necessária e menos atrativas para o setor privado.

Não foram levadas em conta as dificuldades para a execução de obras de implantação e ampliação nas áreas de interesse social e subnormais nas periferias e ocupações das metrópoles, grandes e médias cidades e do atendimento a comunidades rurais; a ausência de políticas públicas adequadas do planejamento urbano, do uso e ocupação do solo, da moradia digna, da gestão integrada das águas urbanas e da gestão e gerenciamento de recursos hídricos e da proteção, preservação e recuperação do meio ambiente, bem como a falta de integração entre essas políticas com a política pública de saneamento básico. A nova Lei ainda estabeleceu metas de cobertura de 99% dos serviços de abastecimento de água e 90% de esgotamento sanitário até 31/12/2033, o que seria positivo, caso existisse uma política adequada de financiamento para apoiar o desafio colocado.

A ocupação do solo pela população situada nas distintas faixas de renda, bem como a atuação predatória de atividades econômicas, cuja principal fonte de renda é a terra urbana, associados à regulação permissiva, resultaram na ocupação desordenada das zonas de vales, dos leitos naturais dos rios, suprimindo a vegetação ciliar, impermeabilizando o solo e assoreando os corpos de água da cidade. Somados à topografia acidentada da cidade, resultam em dificuldades adicionais à implantação e operação dos serviços básicos de saneamento. (Santos et al., 2010).

Lições aprendidas

Para o sucesso de um programa massivo como esse de ampliação da cobertura de esgoto em favelas, são necessárias algumas condições. Dentre elas, citamos como mais importantes:

1. A existência de iniciativa política de executar as ações e compromisso público com elas. O compromisso obriga o início e continuidade das obras, até o cumprimento das metas;
2. A existência de financiamento adequado;
3. A existência de uma estrutura adequada nas empresas de saneamento para a elaboração de projetos e execução de obras, bem como a operação e manutenção do sistema após as obras;
4. A participação direta das comunidades no planejamento e execução das obras, auxiliada por uma estrutura de trabalho social adequada, capaz de dialogar com a população afetada;
5. A existência de um arranjo institucional capaz de dar conta das ações de saneamento. Normalmente, mais de uma instituição pública é envolvida no processo e elas precisam dialogar e atuar juntas. Não é possível que a empresa de saneamento seja a responsável pela resolução de todos os problemas de infraestrutura de uma Localidade;
6. O trabalho de mobilização social foi bastante intenso nos períodos antes e durante a execução das obras, mas bastante reduzido no período da operação e manutenção, prejudicando a relação anteriormente estabelecida entre a Empresa e a população;
7. A transferência da responsabilidade pela operação e manutenção dos ramais condominiais pelos usuários não se mostrou efetiva, tendo a Empresa assumindo definitivamente esta atividade;
8. É importante que o modelo adotado para a implantação dos sistemas seja o mesmo para toda a Cidade, não existindo um modelo para os pobres e outro para os ricos;

9. Apesar de o modelo condominial estar consolidado na EMBASA e em outras companhias, como uma solução para os desafios do saneamento, o mesmo não faz parte do conteúdo programático dos cursos de engenharia das Universidades. A ausência de ensino universitário de projetos, obras e manutenção e operação de sistemas condominiais de esgoto limita a disponibilidade de formação na área, do desenvolvimento dos modelos e da sensibilização dos futuros profissionais de que a engenharia precisa dialogar com a área social para resolver o problema do saneamento

Conclusão

A implantação de um programa de esgotamento sanitário da magnitude do que foi implantado em Salvador a partir de 1995 e teve a sua continuidade até os dias de hoje, com a contínua atuação da EMBASA em áreas de favelas, não é uma tarefa fácil. O sucesso do programa deveu-se principalmente à implementação do sistema condominial de esgotos - sem o qual seria impossível implantar redes e ramais nos domicílios que ocupam de maneira informal o solo urbano - à existência de financiamento adequado e de uma estrutura gerencial capaz de planejar, projetar, construir e depois fazer a operação e manutenção do sistema. A participação da população local nestas ações é condição fundamental para o sucesso do programa. Um desafio adicional se coloca quando as condições históricas de desigualdades sociais não são resolvidas e novas ocupações desordenadas surgem a cada dia, impondo limitações à operação, manutenção e ampliação do sistema de esgotamento sanitário. A adoção de tarifas sociais ajuda, mas não resolve o problema da inadimplência, que dificulta a operação do sistema. Associada estas questões, a violência urbana dificulta o acesso das equipes de operação e manutenção ao sistema, promove vandalismo e amedronta a população e funcionários da EMBASA.

Apesar de todos os problemas encontrados, o sistema de esgotamento de Salvador continua a funcionar com eficiência satisfatória, com o uso das ferramentas do sistema condominial, que sempre estão evoluindo à medida que técnicos e comunidade interagem, trocando saberes diferentes, mas igualmente importantes. Enquanto questões sociais de desigualdade, moradia adequada, renda mínima, educação, dentre outras, não são resolvidas, a Embasa segue implantando o saneamento como elemento transformador da realidade da cidade, levando qualidade de vida às pessoas, buscando a universalização do acesso. O sucesso dessa empreitada depende cada vez mais do trabalho integrado do estado, do município e da empresa prestadora dos serviços.

As dificuldades atuais tornam ainda mais importante a universalização de acesso dos cidadãos a um serviço de saneamento de qualidade, sem exclusões, como parte de uma estratégia pública que integre o saneamento às políticas de saúde, meio ambiente, educação, urbanização, dentre outras, que reduza as desigualdades sociais e caminhe no sentido de melhorar a qualidade de vida das pessoas. A valorização do sistema condominial de saneamento, com intensa participação das comunidades, certamente será importante nesta caminhada.

Referências

EMBASA (2004, junho). A Experiência da EMBASA na implantação de sistemas condominiais (Powerpoint). EMBASA - Empresa Baiana de águas e saneamento, Salvador, Brasil.

EMBASA (2021, maio). Relatório da Administração, de Sustentabilidade e Demonstrações Financeiras.

GOVERNO DA BAHIA (2010, abril). Centro Antigo de Salvador – Plano de Reabilitação Participativo.

Prefeitura Municipal de Salvador (2013, janeiro). Plano Municipal de Saneamento Básico.

Melo, J. (2008, dezembro). Sistema Condominial – uma resposta ao desafio da universalização do saneamento. Ministério das Cidades do Governo do Brasil. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento, Brasília, Brasil.

Santos, Elisabeth et al. (2010, dezembro). O Caminho das Águas em Salvador -Bacias hidrográficas, bairros e Fontes.

Santos, Elisabeth et al. (2021, dezembro). Qualidade do Ambiente Urbano na Cidade da Bahia – QualiSalvador.

SEDUR (2006, novembro). BAHIA AZUL - Saneamento ambiental e bem-estar social. SEDUR- Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Governo do Estado da Bahia, Salvador, Brasil.

SEDUR (2006, dezembro). Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos. Programa BTS. Relatório de Avaliação Ex-Post.

Universidade Federal da Bahia (2018, dezembro) – Impacto de um programa de saneamento ambiental na saúde.

Additional reading

Agricultural Research Center-west (us). Design Of Small-diameter Variable-grade Gravity Sewers. No. 626. Us Department Of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville Agricultural Research Center-west, 1984.

Bakalian, Alex, And N. Vijay Jagannathan. "Institutional Aspects Of The Condominial Sewer System." Infrastructure Notes, W&s No. Sw6. Washington Dc: World Bank (1991).

Baker, J. L. "Integrated urban upgrading for the poor: The Experiences of Ribeira Azul." Salvador, Brazil," World Bank Policy Research Working Paper 3861 (2006).

Barreto, Mauricio L., Et Al. "Effect Of City-wide Sanitation Programme On Reduction In Rate Of Childhood Diarrhoea In Northeast Brazil: Assessment By Two Cohort Studies." The Lancet 370.9599 (2007): 1622-1628.

Barreto, Mauricio L., Et Al. "Impact Of A Citywide Sanitation Program In Northeast Brazil On Intestinal Parasites Infection In Young Children." Environmental Health Perspectives 118.11 (2010): 1637-1642.

Briscoe, John, And Andrew Steer. "New Approaches To Sanitation- A Process Of Structural Learning." Ambio. Stockholm 22.7 (1993): 456-459.

Evans B., Mara D., 2011, Sanitation And Water Supply In Low-income Countries, Ventus Publishing.

Fuchs, Valerie J., and James R. Mihelcic. "Analyzing appropriateness in sanitation projects in the Alto Beni region of Bolivia." Waterlines (2011): 122-134.

Genser, Bernd, Et Al. "Risk Factors For Childhood Diarrhea Incidence: Dynamic Analysis Of A Longitudinal Study." Epidemiology (2006): 658-667.

Gormley, Michael, et al. "Pro-poor sewerage: solids modelling for design optimisation." *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer*. Vol. 166. No. 1. Thomas Telford Ltd, 2013.

Guimet, V., et al. "Cost-effective and Sustainable Sanitation Options." *Water Practice and Technology* 5.4 (2010).

J.m. Ily, A. Miranda Neto. 'Choosing and Implementing Small-Bore Sewers' Case Study Brazil (Recife, Salvador, Brasilia), For Ps-eau, 2013.

J.m. Ily, C. Le Jallé, J. Gabert, D. Désille. Ps-eau Guide N°7. Non-conventional Sewerage Services. When To Choose This Option, How To Implement This Solution. Ps-eau, 2014

Katakura Y., Bakalian A., 1998, Proseanear, People, Poverty And Pipes, A Program Of Community Participation And Low-cost Technology Bringing Water And Sanitation To Brazil's Urban Poor, Wsp, Washington.

Larrea-killinger, Cristina, Et Al. "Epidemiologists Working Together With Anthropologists: Lessons From A Study To Evaluate The Epidemiological Impact Of A City-wide Sanitation Program." *Cadernos De Saúde Pública* 29 (2013): 461-474.

Larrea-killinger, C. "Health And Sanitation. Environmental Health And Socio-cultural Conditions In Two Favelas In The City Of Salvador (Bahia)." *Med Anthropol* 11 (2001): 331-52.

Mara DD. 2006. Condominial sanitation could achieve MDG. *World Water*. 18-19 29.1

Mara, D., & Alabaster, G. (2008). A New Paradigm For Low-cost Urban Water Supplies And Sanitation In Developing Countries. *Water Policy*, 10(2), 119–129.

Mara, Duncan, and Jeff Broome. "Sewerage: a return to basics to benefit the poor." *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer*. Vol. 161. No. 4. Thomas Telford Ltd, 2008.

Mara, Duncan. Low-cost urban sanitation. John Wiley & Sons, 1996.

Mara, D. D. (2005): Sanitation For All In Periurban Areas? Only If We Use Simplified Sewerage. In: Water Science & Technology: Water Supply : Volume 5 , 57-65.

Mara, D. D. "Sanitation Now: What is Good Practice and What is Poor Practice?" Proceedings of the IWA International Conference 'Sanitation Challenge: New Sanitation and Models of Governance'. Wageningen: Sub-department of Environmental Technology, Wageningen University, 2008.

Mara, Duncan. "Sanitation: What's the Real Problem?" IDS Bulletin 43.2 (2012): 86-92.

Mascarini-serra, Luciene Maura, Et Al. "Reductions In The Prevalence And Incidence Of Geohelminth Infections Following A City-wide Sanitation Program In A Brazilian Urban Centre." Plos Neglected Tropical Diseases 4.2 (2010).

Melo, José Carlos. "Sistema Condominial: uma resposta ao desafio da universalização do saneamento." Ministério das Cidades (2008).

Melo J-c., 2005, The Experience Of Condominial Water And Sewerage Systems In Brazil, Wsp

Nance, Earthea B. "Multistakeholder Evaluation Of Condominial Sewer Services." American Journal Of Evaluation 26.4 (2005): 480-500.

Nance, Earthea. Engineers And Communities: Transforming Sanitation In Contemporary Brazil. Rowman & Littlefield, 2013.

Nance, Earthea B. "Putting participation in context: An evaluation of urban sanitation in Brazil." (2002): 2035-2035.

Neder, Klaus Diete, and Pery Nazareth. "Condominial Sewerage Systems For The Federal District Of Brazil." Caesb-water And Sewerage Company Of Brasília, Drawn From: [http://www. Efm. Leeds. Ac. Uk/cive/sewerage/](http://www.efm.leeds.ac.uk/cive/sewerage/)(last Accessed 07/06/08) (1998).

Reed R., Vines M., 1992, Condominial Sewerage In Basin "e", Natal, Rio Grande Do Norte State, Brazil, Wedc.

"Sinnatamby, Gehan S. Low Cost Sanitation Systems For Urban Peripheral Areas In Northeast Brazil. Diss. University Of Leeds, 1983."

Türker, Umut, Majed Hamad Abu Zahrah, And Hüseyin Gökceku. "Alternative Path On Sewerage System; Condominial Method And Its Application." International Conference On Environment: Survival And Sustainability. Vol. 19. 2007.

Vargas-Ramirez, Miguel, and Teresa Cristina Lampoglia. "Scaling-up using condominial technology." *waterlines* (2006): 11-13.

Watson, G., 1995, *Good Sewers Cheap? Agency-customer Interactions In Low-cost Urban Sanitation In Brazil*, The World Bank, Washington.

Zuin, Valentina. *All that glitters is not gold: unexpected lessons from a slum upgrading program in Brazil*. Diss. Massachusetts Institute of Technology, 2005.