



## **PLANEJAMENTO URBANO, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS: A experiência na ocupação Eliana Silva, em Belo Horizonte**

### **Autores:**

Marcelo Duarte Borges Caixeta - UFMG - [marceloduartearquitetura@gmail.com](mailto:marceloduartearquitetura@gmail.com)

### **Resumo:**

A autoconstrução em assentamentos precários envolve, além de moradias, mesoestruturas urbanas como esgotamento sanitário, dentre outras. Na ocupação Eliana Silva, a autoconstrução dessas mesoestruturas envolveu parcerias entre moradores, movimento social e universidade, resultando em sistemas convencionais e alternativos, que, durante a realização da pesquisa, vinham sendo substituídos pelo convencional da Copasa, após longo processo de luta. Buscou-se compreender por que os moradores desejam o sistema convencional da Copasa, partindo-se do pressuposto da imposição do sistema hegemônico centralizado e empresarial, cuja lógica tem origem no contexto autoritário da ditadura militar, com a criação das CESBs, dentre as quais a Copasa-MG. No campo do planejamento urbano, abordou-se os preceitos positivistas e higienistas que basearam a produção dos sistemas em Belo Horizonte, e sistematizou-se ações experimentais de assessoria técnica em arquitetura voltadas ao esgotamento sanitário em ocupações urbanas. A discussão sobre alternativas teve como pano de fundo proposições de Saturnino de Brito e o conceito de Urbanização Reversa.

# PLANEJAMENTO URBANO, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS

A experiência na ocupação Eliana Silva, em Belo Horizonte – MG

## INTRODUÇÃO

Nas cidades brasileiras, além do grande déficit habitacional, os mais pobres enfrentam o problema de acesso a sistemas de esgotamento sanitário, marcado por grandes desigualdades. Trata-se de um serviço, em grande parte, tratado como mercadoria e dominado por interesses econômicos pelos grupos que controlam as políticas e as tecnologias, majoritariamente acessíveis às populações e às áreas das cidades e regiões brasileiras que possibilitam retorno financeiro às empresas prestadoras de serviço. Nesse contexto, para a população pobre, o atendimento é mais lento e, muitas vezes, com qualidade inferior. Como consequência, milhões de autoconstrutores que vivem nos conglomerados habitacionais ficam submetidas, durante muitos anos, a uma precariedade não apenas no âmbito construtivo das habitações, mas também dos espaços públicos e da própria saúde.

Na década de 2000 houve um aumento no número de domicílios que passou a ter cobertura de água e esgotamento sanitário no Brasil. Foi observado um avanço de 7 pontos percentuais em relação aos domicílios com cobertura de água e 10 pontos percentuais em relação ao esgotamento sanitário. Entretanto, o percentual de cobertura dos serviços, sobretudo o de esgotamento sanitário, ainda é bastante precário no país (DIEESE, 2016). Conforme dados do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), somente 39,7% da população brasileira conta com atendimento adequado a esgotamento sanitário (coleta e tratamento) (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

Nesse contexto, nas cidades brasileiras, a autoconstrução em assentamentos precários não se resume às moradias, mas inclui também a produção de sistemas de abastecimento de água, luz, esgotamento sanitário, pavimentação, etc. Na ocupação Eliana Silva, em Belo Horizonte, a autoconstrução de sistemas de esgotamento sanitário envolveu parcerias entre moradores, o Movimento de Luta nos Bairros, Vilas e Favelas (MLB) e o grupo de pesquisa da Escola de Arquitetura, Práticas Sociais no Espaço Urbano (Praxis UFMG), entre outros atores. No contexto dessas parcerias, os sistemas construídos incluíram uma rede convencional, tanques de evapotranspiração (Tevaps) e círculos de bananeiras. Quando iniciei esta

pesquisa<sup>1</sup>, ocorria na ocupação Eliana Silva a substituição dos sistemas autoconstruídos pelo sistema convencional da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa-MG), concessionária público-privada prestadora de serviços de saneamento em Minas Gerais.

A pesquisa de mestrado sintetizada neste artigo, realizada entre agosto de 2015 e novembro de 2017, partiu do pressuposto de que há uma imposição do sistema hegemônico centralizado e empresarial, atrelado à lógica capitalista. A investigação buscou então compreender a construção da lógica mercantilista do esgotamento sanitário a partir das instituições e políticas públicas implementadas durante a ditadura militar, de cujo contexto autoritário surgiram as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB), dentre as quais a Copasa-MG. Além disso, investigou-se aspectos da produção do sistema hegemônico de esgotamento sanitário em Belo Horizonte, que decorreu do planejamento baseado em preceitos positivistas e higienistas.

A temática se desenrolou em torno de diferentes concepções sobre planejamento, meio-ambiente e gestão do esgotamento sanitário, a saber: a concepção modernista, as proposições de Saturnino de Brito e o conceito de Urbanização Reversa (que, ao longo do trabalho, agregou ideias de Margarete Silva (Leta), Edézio Carvalho e Johan Van Lengen).

Em diálogo com as discussões teóricas, foram sistematizadas ações experimentais de assessoria técnica em arquitetura, voltadas às soluções de esgotamento sanitário em ocupações urbanas de Belo Horizonte, dentre elas a Eliana Silva. Essas ações pesquisadas vêm sendo organizadas e apoiadas, desde 2009, seja no âmbito de trabalhos acadêmicos, projetos de extensão, ou equipes formadas espontaneamente. Destacam-se, nesse contexto, além do Praxis UFMG, o Escritório de Integração da PUC-MG e a Associação Arquitetas sem Fronteiras Brasil, sediada em Belo Horizonte.

A metodologia da pesquisa envolveu revisão teórica e análise empírica, feita a partir de entrevistas e mapeamentos, no período entre outubro de 2016 e março de 2017. O mapeamento objetivou o registro da situação “antes” e “depois” da implantação da rede oficial da Copasa. No mapa “antes”, foram registrados os sistemas existentes no momento da coleta de dados, ou seja, nos meses finais de existência de sistemas autoconstruídos entre meados de 2012 e meados de 2017 (APÊNDICE 1). O mapa referente à etapa “depois” da implantação do sistema convencional contém o levantamento das casas já conectadas à rede oficial, na parte de cima, e a projeção das redes na parte de baixo, a partir de dados coletados com a Copasa no momento anterior à implantação nessa área (APÊNDICE 2). O levantamento de dados deste trabalho foi finalizado em março de 2017.

A pesquisa se desenrolou paralelamente ao processo de substituição dos sistemas autoconstruídos pelo sistema hegemônico da Copasa na ocupação Eliana Silva, consolidando o direito de acesso ao serviço público, negado aos moradores, ao mesmo tempo em que não se desenvolve nem se apoia iniciativas de produção autogestionada das soluções, visto que o modelo é baseado na centralização de tecnologia e de recursos. Por isso, apesar da boa aceitação por parte dos moradores em relação a sistemas alternativos como o tevap e o

---

<sup>1</sup> Pesquisa de mestrado realizada entre 2015 e 2017.

círculo de bananeiras, devido à sua simplicidade e baixo custo, foi necessário lutar pelo acesso ao sistema da Copasa, que nesse sentido se trata de uma solução uniformizante e impositiva.

## DA DITADURA MILITAR AOS DIAS DE HOJE

Para discutir aspectos da construção do modelo hegemônico de saneamento e de sistemas de esgotamento sanitário no Brasil, parte-se do pressuposto de que, quanto maior o controle das tecnologias e dos serviços públicos pelo capital privado, menores as chances de participação da população nas tomadas de decisão, e menores as possibilidades de que o saneamento seja tratado com responsabilidade, compromisso, de forma engajada com a sociedade, com espírito público, diminuindo a desigualdade de acesso e atingindo a universalização do atendimento. Tratar o saneamento como mercadoria compromete o controle social do setor por parte da população, e o torna acessível prioritariamente aos moradores de áreas mais abastadas.

O modelo de saneamento consolidado no período da ditadura foi gestado por meio do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), no âmbito do Banco Nacional de Habitação (BNH), e posteriormente da Caixa Econômica Federal (CEF). Nesse contexto, foram criadas Companhias Estaduais, em 1962, por influência do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) Essas Companhias se expandiram e, em 1967, 37% da população já era abastecida por elas. A Copasa-MG, atualmente uma Companhia de economia mista com capital aberto na bolsa de valores, é um exemplo de CESB gestada durante a ditadura.

Nesse modelo, a implantação dos sistemas é financiada pelas tarifas dos usuários. Além disso, é baseado no crescimento vegetativo, que funciona com a arrecadação no caixa central e distribuição de acordo com a necessidade de cada região do estado. Contudo, este mecanismo não tem sido suficiente para enfrentar as desigualdades de acesso aos sistemas de esgotamento sanitário.

O processo de estruturação das políticas e instituições do setor de saneamento durante a ditadura no Brasil representou um marco no sentido da consolidação desse serviço como uma mercadoria. Essa estruturação envolveu, de um lado, a melhoria dos índices de atendimento à população, e de outro, a consolidação de um modelo rígido, autoritário, empresarial e centralizado, marcado pela falta de participação e desigualdade de acesso, e voltado à lucratividade, em detrimento da universalização do atendimento. Durante a ditadura, houve investimento massivo em saneamento básico, no âmbito do “milagre econômico” e da abordagem desenvolvimentista, com consequente melhoria nos índices de atendimento. Porém, essa melhoria foi acompanhada do aprofundamento da desigualdade de acesso pelos mais pobres. Além disso, consolidou-se a prática de diferenciação na qualidade do atendimento em distintas áreas dentro das cidades. O atendimento às regiões pobres era marcado pela lentidão e deficiências na oferta dos serviços, características que persistem.

Após o fim do período da ditadura, durante o processo de redemocratização brasileira, passaram a ocorrer debates e ações no sentido do acesso adequado e melhor distribuição dos

serviços de saneamento básico. Entretanto, o conforto e a qualidade dos serviços acabaram se tornando fatores secundários. De acordo com o discurso disseminado, os sistemas de qualidade seriam gradualmente implantados conforme a capacidade de autossustentação dos serviços, ou seja, à medida em que os habitantes pudessem arcar com os custos.

Além disso, deturpou-se a ideia de tecnologia de baixo custo e com qualidade, o que resultou na elaboração de projetos ruins, visando receber financiamento do BNH. Como exemplo, destaca-se que a utilização de tecnologias de baixo custo era incentivada nas áreas mais pobres, enquanto em outras áreas mantinha-se o uso da tecnologia convencional.

A partir dos anos 1990, no contexto de neoliberalização política e econômica, inicia-se um processo de privatização e financeirização do setor de saneamento, que, desde então, ocorre de diversas maneiras. Alguns exemplos são a abertura de capital na bolsa de valores ocorrida nos anos 2000, as Parcerias Público-Privadas (PPP's), e, atualmente presencia-se um processo de cortes no orçamento federal para saneamento, propostas de privatização plena de empresas estaduais em todo o país, objetivando a venda de Companhias, na contramão do que ocorre ao redor do mundo, que é a reestatização e remunicipalização dessas políticas.

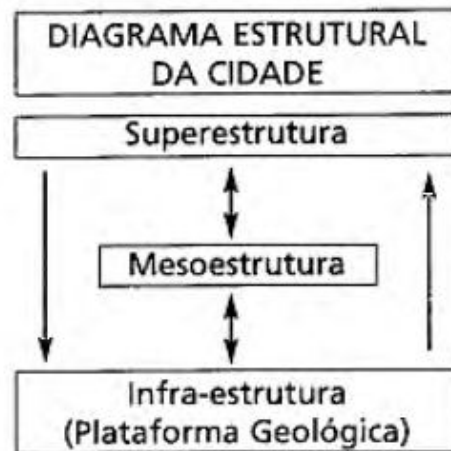
## TRAÇADO URBANO MODERNO E TECNOLOGIA HEGEMÔNICA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este subitem tratará das relações entre o urbanismo da passagem do século XIX ao XX, mais especificamente o traçado urbano positivista e higienista, na formação do sistema convencional aberto e centralizado de esgotamento sanitário, como mais um fator determinante para o quadro de desigualdade de acesso. Nesse sentido, trata da relação (ou da falta dela) entre implantação das cidades e as características naturais dos terrenos onde ocorre essa implantação.

Para Carvalho (1999), tradicionalmente, considera-se que a implantação dos sistemas urbanos encontra sempre características ambientais ideais, e é por existir esse pensamento que geralmente “[...] as cidades ganham ‘infraestruturas’ essencialmente iguais, não obstante implantadas em terrenos muito diferentes, comparando-se uma cidade com outra e porções distintas da mesma cidade” (Carvalho, 1999, p. 23).

No parágrafo acima, a palavra infraestrutura foi escrita entre aspas, visto que Carvalho (1999) propõe uma sistematização sobre as *camadas* que compõem uma cidade (Figura 1), onde o termo “mesoestrutura” substitui “infraestrutura”. Nesse sistema, o autor propõe que a cidade pode ser entendida como um construto organizado em três níveis estruturais (camadas): a superestrutura (moradia, comércio, indústria, serviços, educação, cultura, lazer e esporte), a mesoestrutura (sistemas viários, de água, esgoto, drenagem pluvial e similares) e a infraestrutura (plataforma geológica, onde se constrói alguma coisa em caráter finalístico).

Figura 1 - Diagrama estrutural da cidade



Fonte: Carvalho, 1999.

Entender a cidade a partir dessa organização em três níveis estruturais nos alerta para a importância de se considerar a plataforma geológica (infraestrutura) da cidade nas intervenções (Interação Antrópica). Nos permite também compreender, em parte, os motivos para o colapso das mesoestruturas nas cidades, que ignoram sua infraestrutura e geram, por exemplo, inundações e desabamentos.

O planejamento de Belo Horizonte se deu a partir da imposição de valores estrangeiros, e resultou em configurações espaciais e mesoestruturais sem conexão com as características ambientais locais. A implantação do traçado geométrico em Belo Horizonte desconsiderou as características hidrográficas e topográficas naturais do terreno, resultando posteriormente em sistemas com altos custos de implantação das redes sanitárias, e contribuindo para a desigualdade de acesso aos serviços de esgotamento sanitário, que já se evidenciavam nos primeiros anos de existência da capital mineira.

A implantação das cidades em desarmonia com as características naturais dos terrenos, prática que podemos chamar de *planificação hegemônica*, remonta às novas cidades positivistas da passagem do século XIX para o XX, implantadas no Brasil pelos engenheiros politécnicos, a partir de valores disseminados na Europa, e, posteriormente, por todo o mundo (Arrais, 2009). Um marco dessas cidades é a reformulação de Paris feita por Haussmann. A transposição dos valores que regiam a remodelação das cidades europeias, que tinha como um de seus elementos o traçado geométrico em forma de tabuleiro de xadrez, sem adaptação para regiões montanhosas, caso de Belo Horizonte, resultou em sistemas caros e excludentes.

Para dar lugar ao novo plano, promoveu-se um apagamento das características de assentamento rural no arraial preexistente, o Curral Del Rey, que foi desapropriado (Figura 2). Aarão Reis, Primeiro Chefe da Comissão Construtora da Nova Capital (CCNC) do Estado de Minas Gerais, era um engenheiro politécnico, republicano e positivista convicto. Um exemplo disso é que mesmo antes da definição do local, ele já havia definido a concepção da cidade, tamanha era a crença “na capacidade técnica e política de moldar em qualquer sítio a cidade-

símbolo da república, em parte constatável no projeto proposto para a nova capital” (Silva, 2013, p. 41).

Figura 2 - Planta de desapropriações do Arraial de Belo Horizonte



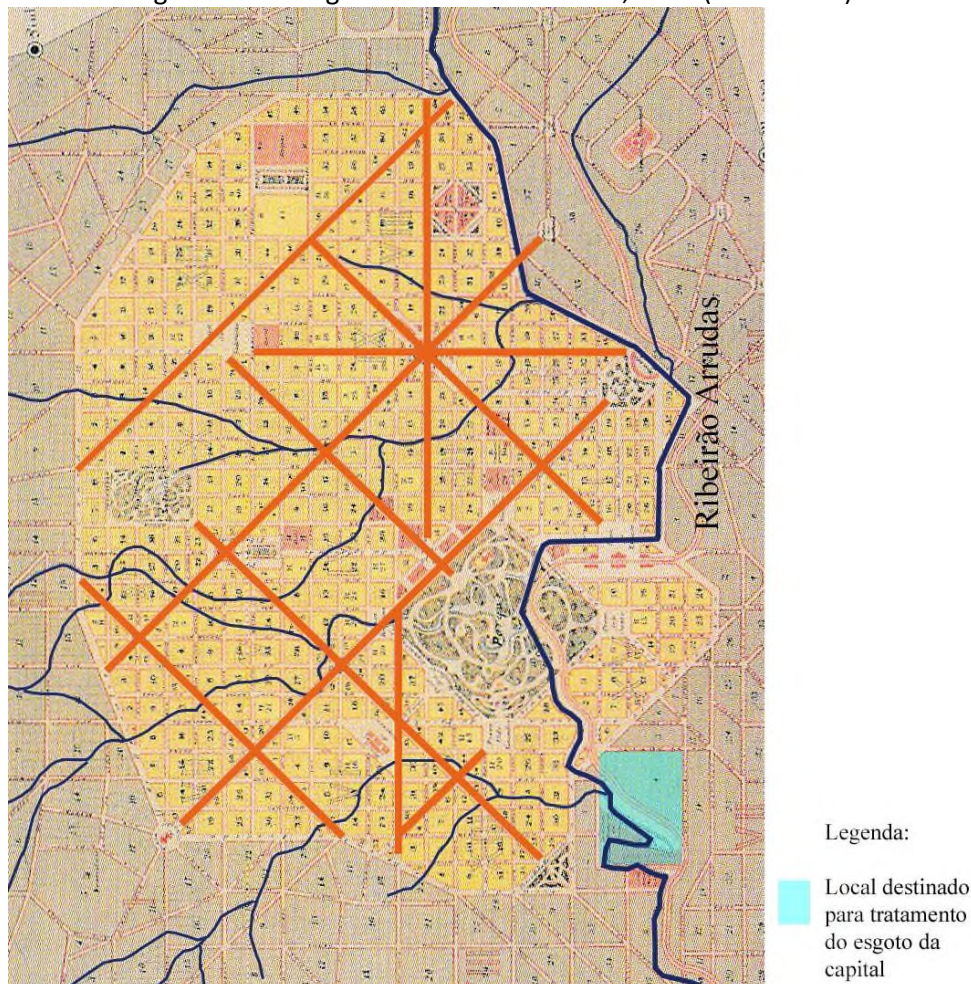
Obs.: em vermelho, as casas e os terrenos desapropriados pela CCNC.  
Fonte: Arquivo público da cidade de Belo Horizonte, apud Borsagli, s/d

Em Belo Horizonte, adotou-se o modelo corrente em todo o mundo de tratar os cursos d’água como transporte de resíduos, no contexto do sistema aberto e linear, com estações de tratamento localizadas nas bordas da cidade. A implantação de sistemas abertos e lineares de esgotamento sanitário, aliada ao planejamento baseado no tabuleiro de xadrez sem diálogo com as características naturais do terreno como topografia e rede hidrográfica, resulta na necessidade de tecnologias que demandam grandes obras de engenharia para a condução do esgoto. Tornam-se necessárias grandes movimentações de terra e retificação dos cursos d’água, o que não seria necessário caso as cidades fossem planejadas em harmonia com a natureza dos locais. Nasce daí o embrião de um modelo baseado na produção em larga escala, separação das etapas produtivas, transferência de danos e megaprojetos, com mesoestruturas hegemônicas que demandam a construção de extensas redes e grandes ETE’s, devido a seu modelo centralizado, aberto e linear.

Na Figura 3, observa-se a hidrografia de Belo Horizonte, entrecortada pelo traçado geométrico de Aarão Reis, além da indicação do local onde ocorreria o tratamento centralizado de esgotamento sanitário. Em azul, indica-se o local destinado para depuração das águas residuárias da capital por infiltração no solo, a partir da concepção de tratamento centralizado. A proposta de tratamento no local não foi implantada devido à demanda por áreas agriculturáveis e pelas condições topográficas desfavoráveis (Fundação João Pinheiro,

1997). Consequentemente, o lançamento de esgotos *in natura* diretamente no Ribeirão Arrudas acabou comprometendo a utilização das águas na capital.

Figura 3: Planta geral da cidade de Minas, 1895 (modificada)



Adaptado de Acervo histórico Abílio Barreto, apud Fundação João Pinheiro, 1997

A rede de esgotos de Belo Horizonte foi implantada apenas em uma parte da cidade, pois a Comissão Construtora afirmava a intenção de expandi-la de acordo com o crescimento da capital. O sistema escolhido foi o unitário (*tout à l'égout*) (Figura 4), baseado no escoamento conjunto das águas pluviais e do esgoto cloacal no mesmo encanamento, visto que representava uma opção largamente recomendada nos Congressos de Higiene europeus, além de ser utilizado em Londres, Paris e Berlim. A partir de então, consolida-se o modelo aberto e linear nas cidades brasileiras, que permanecem hegemônicos, argumenta-se, não pela falta de conhecimento acerca de alternativas relacionadas à descentralização da coleta e tratamento em microbacias ou sub-bacias, mas devido a interesses econômicos na manutenção do modelo hegemônico, caracterizando assim uma imposição tecnológica que acaba por excluir os mais pobres.



Figura 4 - Emissário de esgotos, no sistema *Tout à l'égout*



Fonte: Acervo do Museu Histórico Abílio Barreto, apud Saneamento, 1997

Em Belo Horizonte, nos primeiros anos de operação, o sistema unitário já apresentava problemas devido à baixa vazão contribuinte, o que causava um consumo excessivo de água nos tanques fluxíveis e dos detritos carreados das ruas não pavimentadas, pela chuva, e demandava limpeza periódica na rede.

Como mencionado anteriormente, o *tout à l'égout* em Belo Horizonte deveria ser aliado a um sistema de tratamento por depuração das águas residuárias por meio da infiltração no solo, cuja previsão de localização seria junto ao Arrudas e próximo ao bairro Santa Efigênia (Figura 3). Como o sistema não chegou a ser executado e o esgoto da cidade passou a ser despejado no Ribeirão Arrudas sem qualquer tratamento, foram gerados impactos socioambientais nos locais a jusante. Essa opção, além de prejudicar o uso da água para agricultura e consumo humano, é um dos motivos que podem ter contribuído para a alta mortalidade infantil no Barro Preto, à época, um bairro periférico da capital. Por não haver à época abastecimento de água no local, há registros que indicam que os moradores se abasteciam do ribeirão Arrudas ou do córrego do Leitão (Fundação João Pinheiro, 1997). Sobre esse problema, o então prefeito Francisco Bressane (1902-1905) assumiu uma postura higienista, em vez de buscar a resolução para o conflito instalado pela falta de moradia para os pobres, e assim se pronunciou, acerca de um abaixo-assinado entregue pelos moradores do Barro Preto que reivindicavam a instalação de chafarizes públicos para fornecimento de água:

(...) o povoado do Barro Preto, ocupado quase exclusivamente por operários e sem as condições exigidas pela higiene, constitui uma ameaça à saúde pública e deve ser dali removido com a possível brevidade (Fundação João Pinheiro, 1997).

O resultado dessa planificação hegemônica, somada ao desenvolvimento do modelo hegemônico de esgotamento sanitário ao longo do século XX, sendo consolidado durante o período da ditadura e no contexto da neoliberalização e financeirização na economia dos anos

1980 em diante, é a consolidação de um modelo político e tecnológico marcado pela permanência do monopólio tecnológico, e, conseqüentemente, das desigualdades de acesso.

## SATURNINO DE BRITO

Resgatar o trabalho de Saturnino de Brito para questionar o pensamento hegemônico sobre as mesoestruturas urbanas tem o objetivo de evidenciar a permanência, entre nós, das concepções racionais-técnicas que permeiam a busca de soluções para os problemas das cidades, inclusive em relação aos sistemas de esgotamento sanitário.

Saturnino de Brito foi um engenheiro formado na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, mas, ao contrário de muitos colegas com quem trabalhou, buscava “orientar o desenvolvimento urbano tendo por referência o respeito ao patrimônio cultural e ambiental preexistente” (Nascimento, Krajewski, & Britto, 2013, p. 111). Sua atuação era não somente técnica, mas também política, e resgatar seu trabalho nos ajuda a entender outras formas de se pensar as relações entre as cidades e seus aspectos naturais, para questionar a prática de imposição de tecnologias complexas e ineficientes de mesoestrutura urbana.

Saturnino buscava a subordinação do aspecto estético ao sanitário, pois considerava que os “valores artísticos” poderiam vir a posteriori, atenuando a rigidez que pudesse surgir no desenho. A prioridade era possibilitar a circulação das águas, e a estrutura viária era consequência disso. Nesse sentido, os traçados geométricos positivistas deveriam adaptar-se às características naturais, históricas e culturais dos locais. Por isso, Brito considerava os traçados urbanos das cidades antigas mais interessantes que os geométricos, devido ao caráter de surpresa e diversidade espacial, às ruas com diferentes larguras, pequenas praças, largos, etc. Como exemplo, ele citava as concepções urbanísticas de Camillo Sitte, que opunha resistência ao geometrismo dos traçados modernos, e valorizava as cidades clássicas. Segundo Andrade, para Saturnino de Brito,

[...] a regularidade ou não do traçado viário era definida em função das exigências de escoamento das águas, vale dizer, conforme a topografia do terreno. Tal critério coincidia, ao menos em parte, com o da tradição dos traçados pinturescos, como aqueles preconizados por Camillo Sitte, em *A Construção das Cidades Segundo seus Princípios Artísticos*, que Brito lê em 1905 (Andrade, 1997, p. 3).

No entanto, diferentemente de Camillo Sitte, Saturnino era mais aberto às mudanças da industrialização e das trocas comerciais sobre a concepção das cidades modernas. Ele buscava associar a necessidade de boa circulação dos veículos, da água e do ar, respeitando as características culturais e naturais, que diziam respeito à hidrografia, topografia e à cobertura vegetal, apesar de valorizar o escoamento das águas em detrimento da infiltração no lençol freático. Nos projetos em terrenos muito acidentados, Brito propunha um traçado irregular com ruas se acomodando às curvas de nível – como os realizados por ele em cidades gaúchas na década de 1920.

Seu primeiro trabalho como urbanista foi na Comissão Construtora da nova Capital de Minas (CCNC), entre setembro de 1894 e maio de 1895<sup>2</sup>, ocupando o cargo de chefe da seção de abastecimento d'água. Brito avaliou positivamente o traçado moderno proposto (dimensão das ruas, os parques e jardins), entretanto, ressaltou a rigidez do traçado urbano geométrico em relação à rede hidrográfica natural composta de “pequenos cursos d'água que drenam vales estreitos em meio a uma topografia variada caracterizada por colinas e terrenos íngremes” (Nascimento, Krajewski, & Britto, 2013, p. 117).

A negligência com os cursos d'água por meio da implantação da malha retilínea (FIGURA 5) já tinha consequências durante a implantação dos quarteirões, visto que “[...] a hidrografia foi absolutamente desconsiderada mesmo para o atendimento às necessidades sanitárias, a despeito da proposição de Saturnino de Brito” (Silva, 2013, p. 45).

Ainda que seus leitos fossem desviados e retificados para coincidirem com o traçado das ruas, os talwegues e depressões remanescentes no interior das quadras – moldados pelo relevo – frequentemente eram retomados pelas águas pluviais. O traçado alternativo de Saturnino de Brito visava, não apenas dispensar vultosas movimentações de terra para evitar inundações nessas áreas, como também facilitar a implantação futura de sistemas coletores de esgoto (Silva, 2013, p. 45).

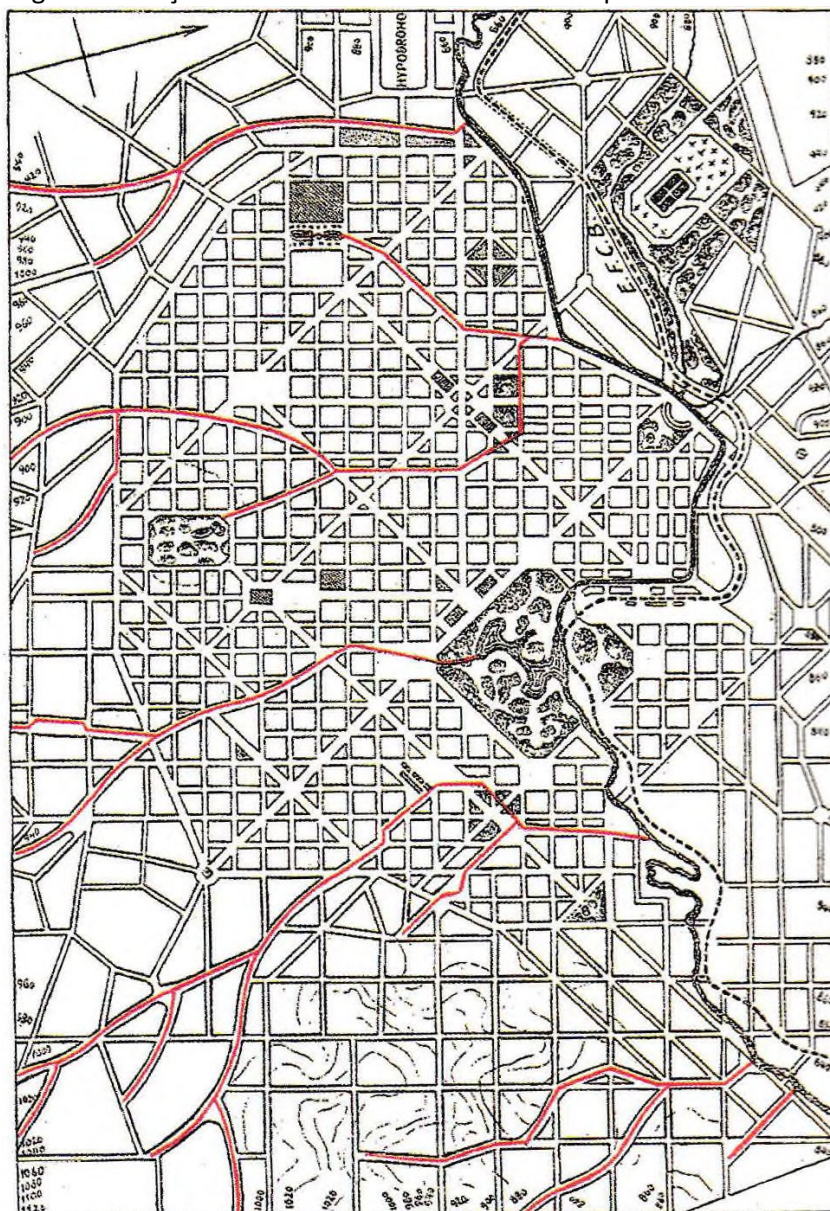
Saturnino de Brito propôs para o plano de Belo Horizonte um traçado alternativo que valorizava “a adaptação da geometria das ruas de forma a incorporar os cursos d'água ao plano urbano segundo a orientação dos estreitos fundos de vale” (Nascimento, Krajewski, & Britto, 2013, p. 117) (Figura 5). Visando a instalação dos sistemas de esgotamento sanitário e pluvial, o traçado sanitário de Brito admitia “[...] dimensões e sinuosidades nas vias compatíveis com os percursos naturais dos córregos e ribeirões existentes na área do projeto, sem desmerecer o traçado geométrico inicial” (Champs, Perez, & Fróes, 2011, p. 1).

Apesar da identificação de Saturnino com o planejamento modernista, sua proposta permite alguns avanços no sentido de uma relação menos rígida entre as cidades e seus cursos d'água. Nesse sentido, entende-se que a implantação de um sistema aberto e centralizado de esgotamento sanitário aliado ao traçado urbano moderno adaptado aos cursos d'água, como sugeria Saturnino de Brito, possibilitaria uma expressiva economia de recursos ao prescindir do desvio e da retificação das águas, contribuindo para a instalação futura de interceptores ao longo dos mesmos. Além disso, essa implantação permitiria uma melhor interação das vias com a topografia natural, aumentando as opções de caminhamento dos efluentes de determinados quarteirões até os interceptores disponíveis, visto que estes atravessariam a malha de forma mais diagonal. Porém, como vimos, permanece na visão de Saturnino a exportação de problemas, considerando a força que a ideia de escoamento – tanto de efluentes como das águas pluviais – exercia à época.

---

<sup>2</sup> Anteriormente, Saturnino de Brito se dedicara a estradas de ferro, “salvo no levantamento da planta de Piracicaba em 1893 e no trabalho na Planta Cadastral do Rio de Janeiro em 1894” **Fonte bibliográfica inválida especificada..**

Figura 5 - Traçado sanitário de Saturnino de Brito para Belo Horizonte



Fonte: Fundação João Pinheiro, 1977, p.44

Brito criticava o que ele chamava de “excessos inúteis”, observados em vários casos durante a construção de Belo Horizonte. Por exemplo, em relação à construção de túneis enquanto se podia fazer passagens de água a céu aberto; em relação ao diâmetro exagerado de tubulações; à quantidade excessiva de linhas projetadas e de alvenaria utilizada em reservatórios; e, o mais importante, a respeito da escolha dos mananciais para captação de água para abastecimento da cidade.

A população tomada como base para cálculo seria, inicialmente, de 30.000 habitantes – 300 litros diários por habitante ou nove milhões de litros diários –, com possibilidade de expansão futura para 200.000 habitantes. Os estudos indicaram que os mananciais adequados ao abastecimento eram o Serra, Acaba Mundo, Cercadinho, Taquaril, Posse e Leitão. Com exceção deste último, os outros foram escolhidos para abastecimento presente e futuro da

capital, sendo que o Posse seria trazido ao reservatório destinado ao Cercadinho e Acaba Mundo. Por sua vez, Brito defendia que o abastecimento da cidade deveria se dar, a princípio, unicamente pela adução das águas do Posse, visto que “é o mais rico e o mais distante”, e que

[...] a adução dos córregos preferidos pelo Sr. engenheiro Cesar de Campos é [...] *mais onerosa* do que a do “Posse” isoladamente; portanto, no dia em que o abastecimento em via de execução for insuficiente, ter-se-á de empregar de chofre um capital enorme, quase igual ao de primeiro estabelecimento, para trazer, a um pequeno acréscimo da população, água que bastaria para a cidade inteira (Brito, 1944, p. 36).

Apesar de ter defendido e utilizado o sistema unitário, muito cedo Saturnino passou a utilizar o sistema separador absoluto em outras cidades. Anos depois de ter utilizado o sistema unitário em Vitória, revisou o projeto e fez as seguintes considerações:

em primeiro lugar, não se deve contar com escoamentos ocasionais e não controlados de águas pluviais para desassorear os condutos que devem ser limpos por descargas controladas e sistemáticas; em segundo, não é conveniente misturar águas provenientes dos telhados, as menos poluídas das águas pluviais, com os esgotos sanitários e, finalmente, as águas pluviais no Brasil carregam volumes consideráveis de sedimentos e não são suficientes mesmo para transportá-los por toda a extensão das redes, evitando seu assoreamento (Nascimento, Krajewski, & Britto, 2013, p. 128).

Soma-se a isso que o sistema unitário em Paris incluiu grandes galerias visitáveis com dispositivos sofisticados, visando corrigir problemas causados pela própria concepção do sistema (Nascimento, Krajewski, & Britto, 2013).

Saturnino de Brito utilizou pela primeira vez o sistema separador absoluto em Santos, e depois seguiu implantando em diversas cidades. Essa escolha técnica possibilitava a criação de canais de drenagem a céu aberto, que se tornou uma marca urbanística do engenheiro, um elemento de composição que caracterizava suas obras e as cidades onde se implantou o sistema. Trata-se do “bulevar sanitarista” (Figura 6), composto de “canais de drenagem das águas pluviais a céu aberto, com suas avenidas e calçadas laterais, árvores e tabuleiros gramados, cruzados por dezenas de pontaltes ou pontes, cada qual com um desenho peculiar” (ANDRADE, 1997, p. 3). No miolo dos “quarteirões salubres” de Santos, Brito concebeu as vielas sanitárias, com pequenas áreas públicas (FIGURA 9). O projeto de Brito para Santos foi construído quase integralmente.

Figura 6 - Bulevar sanitaria projetado por Saturnino de Brito na cidade de Santos



Fonte: Oliveira, 2013

## URBANIZAÇÃO REVERSA

A discussão sobre alternativas ao sistema hegemônico de esgotamento sanitário foi realizada, na pesquisa, em diálogo com o conceito de Urbanização Reversa (SILVA), ao qual foram agregadas contribuições de Edézio Carvalho, Johan Van Lengen e Esrey. Este último afirma que o afastamento dos resíduos por meio de fluxos lineares/abertos pressupõe que não há limites para os recursos naturais, e que o meio ambiente pode absorver os dejetos resultantes do uso e abuso desses recursos (Esrey, 200-).

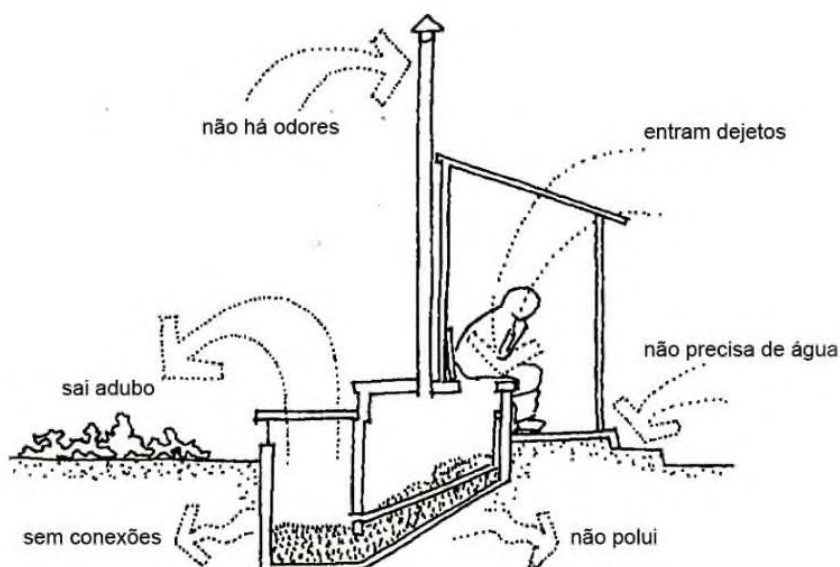
A Urbanização Reversa (Silva, 2013) designa medidas plausíveis

[...] à reconciliação do homem com a natureza, em áreas urbanas, pelo desencadeamento de processos de recuperação socioambiental em microunidades autônomas, mesmo ainda no interior de uma ordem heterônoma determinada pelos interesses dos grupos sociais dominantes (Silva, 2013, p. 182)

Um exemplo estudado, que pode ser visto como uma proposta no contexto da Urbanização Reversa, foi a realizada pela equipe de arquitetos envolvida no plano da ocupação Dandara em Belo Horizonte (Lourenço, 2014) baseada na utilização do Bason (Figura 7), um banheiro seco criado por Van Lengen (2009) que não necessita de água para seu funcionamento, podendo os dejetos “ser misturados ao lixo da cozinha (cascas, papel) e converter-se lentamente em adubo, em forma de terra preta” (Van Lengen, 2009, p. 653). O uso do Bason, de ciclo fechado, permitiria a descentralização do tratamento dos resíduos

gerados na ocupação, de forma permanente ou provisória, mas os moradores não se identificaram com essa alternativa e preferiram construir instalações sanitárias tradicionais, que não exigem mudança de hábitos. Entretanto, a experiência pode ser vista no âmbito de um acúmulo de conhecimento acerca de novas propostas que ocorreram futuramente, sendo uma delas na ocupação Eliana Silva.

Figura 7 - Bason



Fonte: Van Lengen, 2009

Ainda a partir de Silva (2013, p. 195), pode-se considerar que, mesmo de forma experimental e com alcance limitado, ações como a implantação de banheiros secos em contraposição ao sistema convencional de exportação de problemas poderia favorecer

[...] a redução de dependência de sistemas centralizados, especialmente externos à unidade de gestão, priorizando o emprego de recursos materiais, humanos e energéticos disponíveis localmente, bem como a acomodação dos impactos negativos da atividade humana na própria microbacia, neutralizando ou minimizando impactos de atividades poluidoras, inclusive ruído. Esse propósito poderia ser condensado no lema de “não exportar problemas” – lixo orgânico, papel, entulho ou efluentes domésticos in natura – para áreas externas a microbacia. Reverter a lógica de um sistema que despende muito e absorve quase nada, exportando todo o subproduto de sua atividade (Silva, 2013, p. 195).

Dessa forma, ainda entrecruzando a proposta de utilização do Bason na ocupação Dandara com as ideias relacionadas à Urbanização Reversa, podemos afirmar que essa foi a primeira proposta de criação de “[...] sistemas alternativos de pequena escala em substituição aos grandes complexos de processamento de resíduos, sobretudo do esgotamento sanitário”

(Silva, 2013, p. 195). E ainda, a não-aceitação do Bason pelos moradores pode ser explicada pelo fato de que

[...] a característica marcante do nosso modelo hegemônico de gestão urbana é inibir a investigação, experimentação e aperfeiçoamento de soluções baseadas em pressupostos contra-hegemônicos, por exemplo, de acomodação de impactos negativos na própria unidade geradora (Silva, 2013, p. 195).

Porém, apesar da não-aceitação do Bason pelos moradores, as ações experimentais têm a propriedade de “dissipar incertezas quanto à eficácia e condições de aplicabilidade de sistemas alternativos” (Silva, 2013, p. 195). Nesse sentido, Tudela (1982, p. 27, apud KLIGERMAN 1995, p. 12) afirma que a identificação de resistências à mudança tecnológica pode levar a se “fixar uma estratégia viável de controle dos processos de mudança tecnológica que permita endereçar, dirigir, até mesmo acelerar, as transformações”, pois a mudança efetiva e controlada dependerá de uma ação múltipla, combinada de efeito sistêmico. Após essa experiência, ações posteriores realizadas por diversas equipes de arquitetos, pesquisadores e estudantes, visaram a solução utilizando outros sistemas, como veremos.

## AÇÕES DE ASSESSORIA TÉCNICA

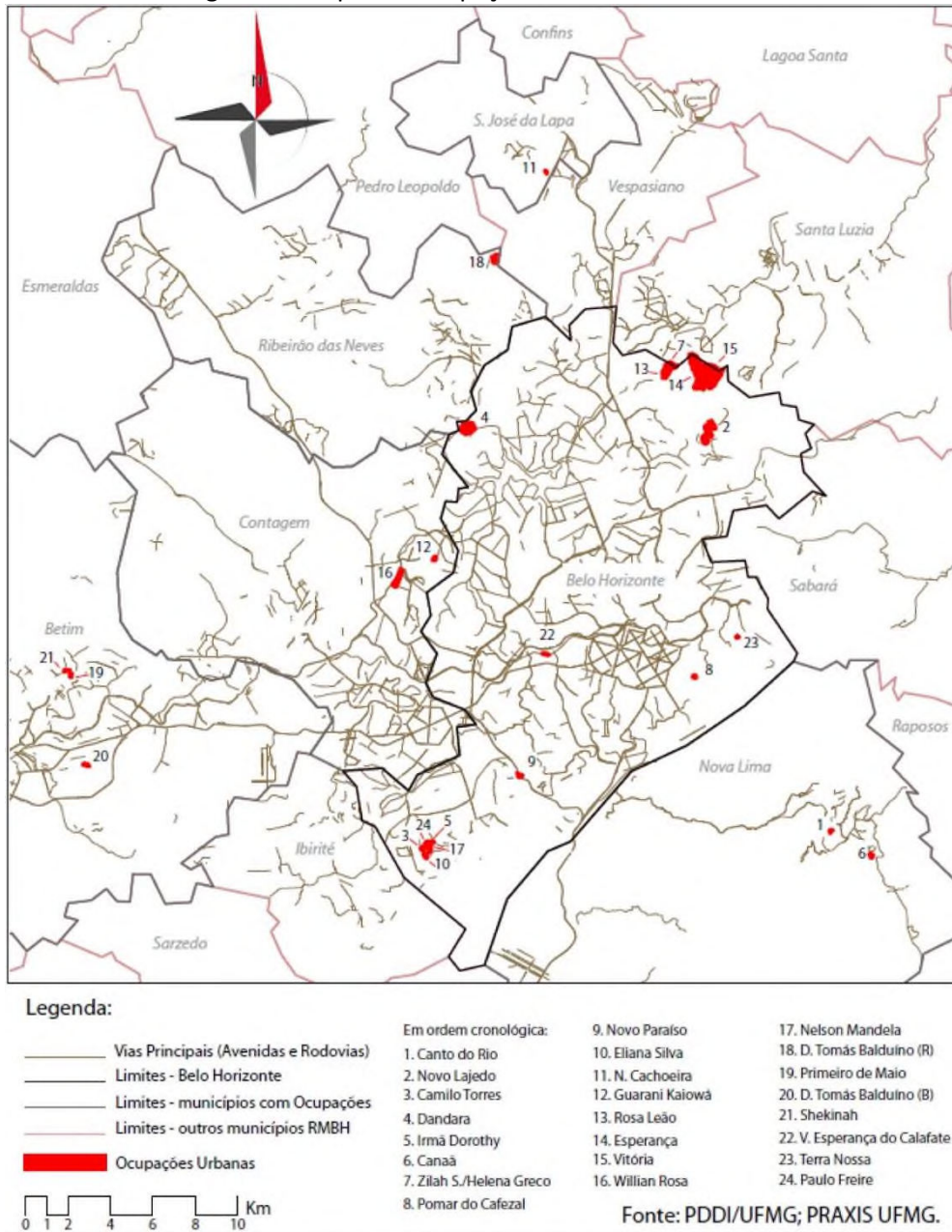
Na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), desde 2008, vem se configurando um ciclo de ocupações urbanas horizontais, organizadas por movimentos sociais em terrenos que não cumprem a função social da propriedade (FIGURA 2). Essas ocupações urbanas têm se mostrado uma alternativa viável de moradia para parte da população excluída das políticas oficiais de habitação. Em 2010, o déficit habitacional em Belo Horizonte atingia 78.340 famílias, ao passo que nas ocupações urbanas da cidade atualmente residem cerca de 12.445 famílias. Considerando-se os limites da RMBH, o déficit habitacional em 2012 era de 136.641 famílias, sendo que nas ocupações urbanas residem hoje cerca de 14.269 famílias. Na outra ponta, a política oficial de habitação em Belo Horizonte, entre 2008 e 2015, produziu somente 4.199 unidades, entre contratadas e entregues, no contexto da faixa 1 do Programa MCMV, que correspondia às famílias com renda entre 0 e 1.600 reais por mês) (Bittencourt, 2017).

Considera-se as iniciativas investigadas de assessoria técnica de arquitetura em ocupações urbanas de Belo Horizonte como contra-hegemônicas, insurgentes, plurais e compartilhadas, envolvendo universidade, moradores, movimentos sociais, arquitetos e outros atores. Essas ações ocorrem na realização de planos urbanos, assessoria na construção de equipamentos comunitários, intervenções para melhorias urbanas e ambientais, etc. As ações experimentais no contexto do esgotamento sanitário buscaram a proposição de soluções no nível prático ou de projeto, junto a moradores e movimentos sociais.



Essas ações ocorrem dentro de uma ordem hegemônica, porém, num contexto de conflito (Mouffe, 2008 apud MORADO NASCIMENTO, 2016, p. 155), e de ações plurais, micropolíticas enquanto fim em si mesmo, onde os envolvidos tornam-se agentes ativos no campo de forças e de interesses (Duarte, 2011). A atuação do arquiteto de forma microlocal insere a dimensão do cotidiano, do contato direto, do trabalho plural, do encontro, do comum, da humanização, fatores importantes na construção de cidades menos desiguais. Mesmo que de alcance reduzido, ações locais devem ser sistematizadas e amplificadas, no âmbito de propostas de uma arquitetura em contraposição à atuação normatizada do arquiteto como figura técnica que monopoliza o conhecimento, sem contato com os usuários e os espaços.

Figura 8: Mapa das ocupações horizontais da RMBH



Fonte: PDDI/UFMG; Praxis UFMG apud Bittencourt, 2017

Os valores individualistas inerentes à nossa sociedade não inviabilizam a construção de espaços e ações emancipadores, mas ensejam a problematização da realidade em que todos estamos inseridos e das possibilidades de atuação no espaço urbano que se entrelaçam nas contradições da sociedade. Para Santos e Morado Nascimento (2014), a autoconstrução do espaço comum envolve o espaço da comunicação e da cooperação, onde as pessoas vivem juntas, dividem recursos, trocam bens e ideias. Nesses espaços, “[...] as redes não são acionadas por proposições comunitárias, ainda que todos busquem objetivos comuns, mas há interesses individualistas que necessitam de uma ação coletiva para se concretizarem” (Santos & Morado Nascimento, 2014, p. 9).

A ocupação Eliana Silva (2012) localiza-se na microbacia do Mineirão (Ambrosio, 2014), integrante da sub-bacia do Córrego do Jatobá, região do Barreiro, Belo Horizonte (Figura 9). Na microbacia do Mineirão existem pelo menos mais quatro ocupações organizadas e/ou apoiadas por movimentos sociais: Camilo Torres (2008), Irmã Dorothy (2010), Nelson Mandela (2014) e Paulo Freire (2015)<sup>3</sup>.

Figura 9: Localização das ocupações da Microbacia do Mineirão na grande bacia do Ribeirão Arrudas



Adaptado de Belo Horizonte, 2016

<sup>3</sup> Além dessas cinco ocupações, há outras mais antigas na microbacia, como as ocupações Horta I, II e III.

Figura 10 - Ocupação Eliana Silva



Elaborado a partir de imagem de satélite – Googleearthpro, 2017

Após a ocupação do terreno, e anteriormente à parceria do Praxis UFMG com moradores e MLB, foi realizado um plano urbano envolvendo outra equipe. Segundo Libânio e Morado Nascimento (2016, p. 62), o plano urbanístico da ocupação Eliana Silva

[...] definiu 144 lotes de 126 metros quadrados (7 m x 18) que foram divididos cada qual entre duas famílias, resultando, ao final, em 288 lotes de 63 m<sup>2</sup> para cada, com acesso direto às ruas e avenidas de quatro metros de largura. O plano reservou áreas de preservação ambiental, já que há um córrego na porção sudeste do terreno, áreas de convivência e creche (Libânio & Morado Nascimento, 2016, p. 62).

Uma das diretrizes para elaboração do plano urbano foi a solução para o esgotamento sanitário, pois o terreno se encontra em área suscetível a deslizamentos por estar inserida no complexo metassedimentar do Grupo Sabará. Por isso, a utilização de fossa negras não era recomendável, sendo seu uso vetado pelas lideranças do MLB. Dessa forma, a equipe de projeto<sup>4</sup> propôs um traçado das ruas e quadras prevendo o lançamento dos efluentes no interceptor de esgotos da Avenida Perimetral. Porém, devido à urgência em se construir com alvenaria para evitar o despejo, não foi feito um levantamento planialtimétrico, e por isso, após a implantação das casas, ficou evidente a impossibilidade de se lançar todo o esgotamento sanitário na rede da Avenida Perimetral (Lourenço, 2014). Considerando a inviabilidade do uso de fossas negras e o objetivo de preservar os cursos d'água, a saída foi propor soluções descentralizadas e alternativas de esgotamento sanitário (Figura 11).

<sup>4</sup> Conforme Lourenço, além dele próprio, “participaram cinco moradores da ocupação Eliana Silva e três militantes do MLB. Entre os arquitetos estavam Carina Guedes, Junia Maria Ferrari e Margarete Maria de Araújo Silva [...], além dos graduandos Ana Carolina de Jesus, Bruno Giacomini Coelho e Poliana Ambrósio” (LOURENÇO, 2014, p. 63).

Figura 11: Detalhe de maquete do plano urbano da ocupação Eliana Silva, com representação dos tevaps



Adaptado de Lourenço, 2014.

Obs: em verde, as redes coletoras e os tevaps na parte inferior.

Posteriormente, já no contexto da parceria com o Praxis UFMG, as propostas de intervenção foram realizadas pensando-se a ocupação como um todo, de forma planejada, como já vinha ocorrendo, e não soluções caso a caso.

## SISTEMAS ALTERNATIVOS NA OCUPAÇÃO ELIANA SILVA

Na ocupação Eliana Silva, as ações compartilhadas de autoconstrução de soluções de esgotamento sanitário possibilitaram uma atenuação considerável dos efeitos perversos da desigualdade de acesso, melhorando a qualidade de vida dos moradores, mesmo considerando-se os desafios da autoconstrução com poucos recursos e à margem do Estado. Tratam-se de ações realizadas sem apoio do poder público, não por opção dos moradores, mas pelo desinteresse estrutural em relação à distribuição de recursos, decisões e tecnologias, que permanecem centralizados por motivos diversos, tendo como pano de fundo motivações econômicas atreladas à tecnologia hegemônica. A autoconstrução se iniciou com os sistemas alternativos na parte de baixo, e posteriormente, construiu-se também uma rede

convencional na parte de cima, onde a topografia permitia o lançamento dos efluentes na Avenida Perimetral.

As ações diminuíram consideravelmente a ocorrência de fossas negras, que são buracos rudimentares, que podem ou não ter suas paredes internas revestidas<sup>5</sup>. São tradicionalmente utilizadas como resposta à desigualdade de acesso ao sistema público do Estado. O uso das fossas negras nas ocupações urbanas é mais ou menos viável, dependendo das características infraestruturais (plataforma geológica) dos terrenos. Em Belo Horizonte, as áreas inseridas no complexo metassedimentar do Grupo Sabará são desfavoráveis para escavação das fossas negras, pois nelas predominam sedimentos de quartzo, em grãos muito finos e laminares, de modo que sua composição pode ser comparada a uma massa folhada. Conforme Lourenço, (2014, p. 63), “essas características tornam o terreno muito vulnerável à desestabilização pelas águas, o que tende a ser agravado no caso de moradias autoconstruídas com poucos recursos”.

Os sistemas alternativos autoconstruídos foram os Tanques de Evapotranspiração (Tevaps) e círculos de bananeiras, que juntos formam um sistema cuja idealização original é atribuída ao permacultor norte-americano Tom Watson, sendo posteriormente adaptado por permacultores brasileiros, em especial no Estado de Santa Catarina e na região do Distrito Federal. Uma característica desses sistemas é a separação na fonte da gestão dos esgotos, visando o tratamento adequado aos diferentes tipos de efluentes, de acordo com suas características, tornando-os mais eficientes e econômicos.

Os Tevaps e círculos de bananeiras compõem um sistema de ciclo fechado que permite a descentralização do tratamento do esgoto, em contraposição ao sistema convencional, aberto e composto por extensas redes de coleta e transporte dos efluentes até grandes Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's). Ou seja, os efluentes são tratados próximo aos locais onde são gerados, e são baseados na separação das águas servidas na fonte da gestão dos esgotos, visando o tratamento adequado aos diferentes tipos de efluentes, de acordo com suas características, tornando-os mais eficientes e econômicos. As águas cinzas são provenientes dos chuveiros, tanques e pias e são tratadas no círculo de bananeiras, e as águas negras são oriundas do vaso sanitário e são tratadas no Tevap

Em condições normais de funcionamento, a manutenção dos tevaps e círculos de bananeiras tem custo zero e se resume à colheita de frutos, retirada do excesso de mudas, podas e retirada de partes secas de plantas (Galbiati, 2009). A área ocupada pelos tevaps é de cerca de 2m<sup>2</sup> por pessoa, considerando uma profundidade de 1,20 m. Tomando como base uma família com cinco pessoas, um tevap, para atender a essa família, deve ter 10 m<sup>2</sup> por 1,20 m de profundidade.

A descentralização da coleta e tratamento de esgoto em parte da ocupação Eliana Silva foi uma ação política e experimental resultante da privação em relação aos serviços a que têm direito, que visou também a permanência dos moradores no local e a conquista do serviço

---

<sup>5</sup> Ver mapeamento no anexo 2

oficial da Copasa, devido à legitimidade que o cuidado com o meio ambiente proporcionou frente ao Poder Público.

Considera-se que a aplicação desses sistemas tem potencial contra-hegemônico em relação ao convencional, no sentido da descentralização da coleta e tratamento de esgotamento sanitário, e também do enfrentamento da desigualdade de acesso. Mas esse potencial esbarra em importantes questões relacionadas à autoconstrução com poucos recursos, ao desejo pelo sistema convencional - que diz respeito à toda a sociedade, já que alternativas tecnológicas não são incentivadas, e, principalmente, pelo sentimento dos moradores relacionado ao direito de inclusão na cidade convencional que recebe os serviços da Copasa.

A simplicidade dos Tevaps e círculos de bananeiras, seu caráter vernacular, a relativa facilidade de construção e seu custo acessível permitiram a apropriação dos moradores em relação a esses sistemas, que, com o tempo, se expandiram para outros locais da ocupação (Figura 12 Figura 13). A moradora e integrante do MLB, Rondinélia, afirmou:

[...] quando a gente construiu, agora está mais caro né, mas quando a gente construiu, ficava em torno, a construção e todo o material ficava em torno de duzentos e cinquenta reais, então reunia cinco famílias, a gente coloca assim, cada família com duas ou três pessoas né, dois adultos e três crianças, duas ou três crianças, então, reunia essas cinco famílias e cada um associava e dava um pouco de dinheiro, e aí comprava o material e juntava todo mundo, a comunidade inteira ajudava a construir, porque cavar dois metros e meio, dois metros de buraco não é fácil não (Informação verbal)<sup>6</sup>.

Figura 12 - Tevap na ocupação Eliana Silva



Fotografia: o autor (2017)

---

<sup>6</sup> Entrevista concedida por Rondinélia. **Entrevista V.** [11 fev. 2017]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, fev. 2017.

Figura 13 - Círculo de bananeiras em frente à creche Tia Carminha, na ocupação Eliana Silva



Fotografia: o autor (2017)

A boa apropriação do sistema alternativo foi explicitada por outros moradores e integrantes do MLB entrevistados:

O tevap foi um estudo que a federal fez, né, eles tinham o projeto e a gente tinha uma necessidade, eles fizeram para a gente, e a gente, a comunidade, recebeu muito bem (Informação verbal)<sup>7</sup>.

Teve muita gente querendo fazer, porque não tem nada melhor do que você ter seu banheiro dentro de casa né, o seu próprio banheiro (Informação verbal)<sup>8</sup>.

O tevap ajudou muito também, são mais de dois anos usando o tevap, um sistema alternativo muito interessante, ecológico, que evitou de matar nascente, de ter esgoto a céu aberto (Informação verbal)<sup>9</sup>.

A construção dos tevaps e círculos de bananeiras se iniciou em um sábado, dia 1 de dezembro de 2012, durante o primeiro mutirão de construção do projeto Diálogo, do Praxis UFMG. Envolveu diversos mutirões, e teve apoio do Praxis e de outros colaboradores que conheciam o sistema. Durante o segundo mutirão, em 05 de dezembro de 2012, o primeiro tevap já recebia camada de argamassa (Figura 14). Nos meses seguintes, os moradores deram continuidade à implantação de novos círculos de bananeiras, e posteriormente, alunos da disciplina Oficina Integrada de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (OFIAUP) ajudaram a construir novos sistemas e orientaram os moradores quanto àqueles realizados de forma inadequada (Praxis UFMG, s.d.).

<sup>7</sup> Entrevista concedida por Celi. **Entrevista IV**. [11 fev. 2017]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, fev. 2017.

<sup>8</sup> Entrevista concedida por Rondinélia. **Entrevista V**. [11 fev. 2017]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, fev. 2017.

<sup>9</sup> Entrevista concedida por Pérciles, Leonardo. **Entrevista I**. [27 out. 2016]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, out. 2016.



Figura 14 - Aplicação de argamassa no primeiro tevap da ocupação Eliana Silva em 05 de dezembro de 2012



Fonte: Praxis UFMG

Alunos bolsistas do Praxis UFMG desenvolveram cartilhas simplificadas com o passo a passo e dicas para manutenção do círculo de bananeiras e do Tévap (

ANEXO 1), buscando expandir o conhecimento das práticas na ocupação e facilitar o entendimento e a divulgação dos processos, visto que um dos objetivos do projeto Diálogos é questionar “[...] o desenho técnico como suporte adequado de informações próprio do campo da arquitetura, por ser inacessível aos usuários dos espaços”. O conhecimento que se buscava expandir foi construído através do movimento constante entre prática e teoria, o que corresponde ao objetivo do grupo em propor ações que

se dão em torno da mediação de informações, no lugar onde a prática acontece, mediante solicitação, entre arquitetos e moradores/construtores, no campo da habitação social, a partir de uma relação interativa, desejada, compartilhada e adequada entre arquitetos e moradores, preservando o julgamento, opinião, experiência e decisões dos mesmos (Praxis UFMG, s.d.).

## REDE CONVENCIONAL AUTOCONSTRUÍDA NA OCUPAÇÃO ELIANA SILVA

No dia 6 de fevereiro de 2013, integrantes do Praxis UFMG iniciaram o levantamento topográfico com manguieras de nível da Rua Comandante Che Guevara, visando a futura autoconstrução da rede convencional. Em março de 2013, o grupo apresentou a planta da rede, além de informações construtivas. Como argumentado anteriormente, a autoconstrução de redes e sistemas de esgoto com assessoria de arquitetura aponta caminhos para modificar a visão geral sobre os assentamentos precários, como ocorreu em relação à rede convencional na ocupação Eliana Silva. A respeito dessa rede, Péricles (2016) afirmou o seguinte:

[...] a gente fez assim uma rede razoavelmente boa, inclusive elogiada pela Copasa, depois que eles chegaram. ‘-Mas essa metade da ocupação aqui tem rede de esgoto? - Tem. - Mas como que é?’. E aí a gente mostrou os projetos do Praxis, e poxa! É uma rede muito interessante [...]. Inclusive foi muito interessante, porque a gente conseguiu fazer os ramais, os PV’s, cada rua joga na principal, cada alameda joga na Che Guevara, da Che Guevara a gente foi fazendo os PV’s que permitem fazer a manutenção [...]. Quando eles foram fazer a oficial, foi muito interessante porque eles só passaram do lado da rede que tinha, isolaram a nossa rede, mas passaram do lado e basicamente usaram as mesmas medidas que nós tínhamos usado. Eles usam menos PV’s do que nós, eles têm uma experiência de trabalho infinitamente maior do que a nossa, e você vê que passa basicamente nos mesmos lugares que a nossa. Então vê-se que foi bem acertada, né (informação verbal)<sup>10</sup>.

A boa execução técnica da rede convencional autoconstruída (Figura 15) foi confirmada pelo engenheiro da Copasa entrevistado durante a pesquisa, responsável pelas obras de saneamento nas ocupações da Microbacia do Mineirão, dentre elas a Eliana Silva. Acostumado a coordenar intervenções em assentamentos precários, muitos deles envolvendo uma maior complexidade de soluções como nas favelas, ele deixou claro que os dispositivos

---

<sup>10</sup> Entrevista concedida por Péricles, Leonardo. **Entrevista I.** [27 out. 2016]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, out. 2016.

autoconstruídos foram bastante úteis no sentido de atenuar problemas em relação ao esgoto a céu aberto.

[...] nós analisamos na época a possibilidade de aproveitamento inclusive, desse trecho aí, ele ficou bem construído, né? Tem um morador lá, [...] esse cara eu não sei se ele era Mestre de Obras, encarregado de obra nessa área [de saneamento] e tudo, aí ele executou lá, até com bastante maestria esse serviço, né, ficou muito bom, na época [...]. Inclusive quebrou um galho danado né, naquela oportunidade, porque ficou esse impasse aí de implanta-não-implanta né, sistema de água, sistema de esgotamento sanitário lá, e nesse meio tempo o pessoal acabou ficando aliviado, né, com a situação, uma vez que tinha essa rede aí existente, né (informação verbal)<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Idem

Figura 15 – Autoconstrução de rede convencional de esgotamento sanitário na ocupação Eliana Silva



Fonte: Morado Nascimento (Org.), 2016.

Com essas palavras, o engenheiro confirmou a utilidade da autoconstrução para o Estado. Os recursos (humanos e materiais) empregados na autoconstrução das soluções de esgotamento sanitário não retornaram aos moradores, mas permitiram que a Copasa seguisse discriminando áreas da cidade que seriam beneficiadas por investimentos, conforme interesses econômicos, até que a justiça determinasse sua atuação no local. Esse fato exemplifica o tratamento do Estado em relação à ilegalidade na produção do espaço urbano, mais que tolerada, planejada.

Apesar da qualidade da rede, não foi possível evitar eventuais problemas decorrentes de seu uso. Para um morador, usuário da rede autoconstruída, “tudo o que você faz de uma maneira rápida acaba dando problema no final” (informação verbal)<sup>12</sup>. Os motivos foram a baixa declividade dos poços de visita que servem para manutenção. Sobre o assunto, Péricles afirmou:

e foi um sistema assim, que eu falei razoável porque teve um ou outro problema, por exemplo, perto da creche que foi talvez um dos erros, que não é muita coisa, mas que a declividade ficou pequena, então é um lugar que entupia muito, próximo à creche. Mas era também muito interessante que ao fazer esses PV's, a gente conseguia desentupir. Então, foi um avanço gigantesco e que durou, durou até agora,

<sup>12</sup> Entrevista concedida por morador. **Entrevista VIII**. [09 fev. 2017]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, fev. 2017.

até os dias atuais. Nós fizemos 4 anos, então foi pelo menos 2 anos usando e funcionando bem (informação verbal)<sup>13</sup>.

Durante a autoconstrução da rede convencional, a Copasa iniciou o fornecimento de água na ocupação. Nesse contexto, as relações que se desenrolavam entre os moradores/MLB e Copasa, e também neste caso a qualidade técnica da rede, resultaram em parcerias para manutenção do sistema autoconstruído:

quando ligou a água, aí a gente estava começando a ter esses entupimentos, né, a gente ligou com um cano de 100, aí a gente pressionou a Copasa, pois eles tinham prometido a rede de esgoto, e enquanto não fazia, se eles não davam manutenção na nossa rede, e eles toparam. Eles ficaram dando manutenção na nossa rede. Era tão boa, que permitia que a Copasa inclusive fizesse manutenção como se fosse a rede dela. Foram as primeiras tampas inclusive que colocou nos PV's, foi tampa da Copasa, já tinha antes de ter a rede oficial (informação verbal)<sup>14</sup>.

Destaca-se, portanto, a importância de parcerias consistentes entre movimentos sociais e agentes do campo da arquitetura, visando a consolidação das ações no espaço autoconstruído de forma compartilhada. Uma das formas, como visto, é no contexto dos projetos de extensão concentrados em aspectos específicos e com uma atuação mais sistematizada e aprofundada, de forma colaborativa, rompendo os limites entre conhecimento acadêmico e popular. Ressalta-se ainda o papel fundamental do morador especializado em obras de saneamento. No caso de não haver morador que possui esse conhecimento, uma alternativa é buscar parceria com algum agente externo.

## MOVIMENTOS SOCIAIS – LUTA PELO ACESSO À COPASA

Nesta seção, após uma breve discussão teórica, abordaremos a luta de moradores e movimentos sociais ligados às ocupações urbanas em Belo Horizonte, no sentido de acessarem os serviços públicos de urbanização, entre eles saneamento básico.

No contexto da desigualdade de acesso, a perspectiva é de que a reivindicação dos serviços públicos como saneamento básico esteja cada vez mais presente nas pautas dos movimentos sociais. Nesse sentido, Heller (apud DIEESE, 2016) afirma que somente em 2016 o saneamento básico foi reconhecido como direito humano pela Organização das Nações Unidas (ONU). Até então, a organização focava no direito à água potável. Esse reconhecimento permite, segundo Heller,

[...] uma percepção mais clara do direito (ao saneamento), fortalecendo sua capacidade de reivindicá-lo quando o Estado falha em prover os serviços ou quando eles não são seguros, são inacessíveis ou sem a privacidade adequada (DIEESE, 2016, p. 2).

No contexto das lutas pelo acesso a serviços públicos urbanos no Brasil, os protestos de junho de 2013 partiram da demanda de um transporte público urbano mais democrático, e foram também marcadas pela exigência do “padrão FIFA” de qualidade, não apenas no que

<sup>13</sup> Entrevista concedida por Péricles, Leonardo. **Entrevista I.** [27 out. 2016]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, out. 2016.

<sup>14</sup> Entrevista concedida por Péricles, Leonardo. **Entrevista I.** [27 out. 2016]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, out. 2016.

dizia respeito à gestão da Copa do Mundo, mas também à qualidade de vida da população. Conforme Rolnik (2015, p. 376),

o tema do acesso livre a serviços e espaços coletivos comuns e de qualidade e a defesa de um 'lugar' na cidade constituíram parte importante das vozes nas ruas de junho: a demanda por educação e saúde públicas de qualidade também esteve presente ('Queremos escolas e hospitais padrão Fifa'), assim como os movimentos anti-copa do Mundo, que por meio de comitês populares da Copa (e das Olimpíadas, no caso do Rio de Janeiro) já vinham, desde 2010, organizando protestos e mobilizações contra as remoções, privatizações e suspensão de direitos (ROLNIK, 2015, p. 376).

Considera-se que as lutas por habitação e serviços públicos, infelizmente necessárias no contexto de desigualdades nos países de Terceiro Mundo, são capazes de modificar as relações entre a população moradora de conglomerados habitacionais autoconstruídos e os órgãos públicos, mostrando-se um caminho válido de fomento da participação social no contexto da formulação das políticas públicas e conquista do direito à cidade. Os movimentos sociais, moradores de ocupações urbanas e a rede de apoiadores em geral vêm conquistando força e legitimidade para modificar práticas excludentes do Estado, a partir da margem.

Além de realizar ocupações urbanas na RMBH buscando solução para a desigualdade de acesso à habitação, movimentos sociais e moradores vêm buscando transformar a histórica exclusão em relação aos serviços públicos de urbanização pelos assentamentos precários, pressionando a Copasa e o Poder Público através de protestos de rua, ocupações de órgãos públicos, participação em audiências públicas, luta pela regularização fundiária, pela transformação das áreas das ocupações em Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), previstos no Plano Diretor de Belo Horizonte, busca pela segurança da posse, e luta para que o Estado implante serviços públicos de melhorias urbanas. Porém, por não ser do interesse dos grupos dominantes, tem sido realizado com morosidade pelos gestores públicos, postergando o cumprimento dos instrumentos regulamentados pelo Estatuto das Cidades, como o princípio da Função Social da Propriedade.

Assim, as lutas para reivindicar acesso a serviços básicos como energia, água e esgotamento sanitário para as ocupações urbanas se apoiam na legislação que garante condições mais dignas de moradia, independentemente da regularidade do parcelamento do solo ou das edificações. Tradicionalmente, o Estado ignora esses direitos e dificulta o acesso aos serviços públicos para os mais pobres, e isso se explica pela concepção dominante de que a única forma legítima de habitar a cidade é pela via da aquisição da propriedade privada. Nesse sentido, Péricles (2016) acredita que as pressões realizadas pelos movimentos sociais estão modificando essa relação:

lembrando que, em Belo Horizonte, como boa parte de Minas, a gente tem uma compreensão do estado né, do município, o próprio estado através de suas concessionárias de energia, de saneamento, de água, assim, que está mudando, a partir das pressões que os movimentos, principalmente o MLB fez nesse último período, contra concepções muito atrasadas, eu diria reacionárias, antipopulares. Antipobre, de impedir que ocupações urbanas tenham acesso a água, luz, energia, saneamento. E esse exemplo, inclusive, a gente vê muito ali na região da Izidora, predomina e predomina na maioria das ocupações de Belo Horizonte e Região

Metropolitana, o impedimento de milhares de pessoas de ter acesso aos serviços básicos que a gente está falando. Então nós tivemos que pressionar muito, muito (informação verbal)<sup>15</sup>.

Verificou-se que as lutas dos moradores e movimentos sociais para pressionar o Estado a cumprir com sua obrigação, oferecendo serviços públicos, têm o potencial de modificar as relações entre Poder Público e população de baixa renda, a partir da margem. A mobilização popular ao longo dos anos contribuiu com a atenuação das desigualdades de acesso a serviços públicos básicos, cujo atendimento universal é previsto em lei e responsabilidade do Poder Público e das empresas que prestam os serviços, além de direito humano.

Essa diminuição da desigualdade deve ser acompanhada de uma relação de proximidade entre as partes envolvidas, e de uma maior participação da população. Um avanço nesse sentido seria a abertura do Poder Público para criação de soluções de esgotamento sanitário menos rígidas, descentralizadas, planejadas por bacias hidrográficas, simples e de menor custo, de forma participativa, visando a universalização. Um desafio para avançar na reivindicação do acesso aos serviços públicos como saneamento básico seria a busca de maior participação e descentralização de tecnologia e recursos por meio de sua apropriação, através, por exemplo, da autogestão de tecnologias alternativas, tendo o Poder Público como parceiro.

O objetivo seria pensar alternativas à destinação dos recursos públicos a obras baseadas numa rigidez tecnológica, executadas por empreiteiras. Dessa maneira, seria possível unir objetivos relacionados à cidadania, consciência ambiental, geração de renda, serviços ambientais, diminuição de desigualdades, etc. Considerando o cenário de ultra neoliberalização da economia e da política, é grande o desafio nessa busca, porém, é possível entrever caminhos a partir das ações discutidas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- Ambrosio, P. M. (2014). *Diretrizes socioambientais para reequilíbrio e gestão urbana da microbacia do córrego Mineirão*. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Andrade, C. R. (1997). Saturnino de Brito, um projetista de cidades. *Arquitetura e Urbanismo, Online*.
- Arrais, C. A. (junho de 2009). Belo Horizonte, a La Plata Brasileira: Entre a Política e o Urbanismo Moderno. *Revista UFG, 1*, 1-15.
- Bittencourt, R. R. (2017). *Cidadania autoconstruída: o ciclo de lutas sociais das ocupações urbanas na RMBH (2006 - 2015)*. Dissertação (Mestrado) - Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Brito, S. d. (1944). Memórias diversas. Em M. d. Saúde, & I. N. (Org.), *Obras Completas de Saturnino de Brito, volume XVIII*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

---

<sup>15</sup> Entrevista concedida por Péricles, Leonardo. **Entrevista I**. [27 out. 2016]. Entrevistador: o autor, Belo Horizonte, out. 2016.

- Carvalho, E. T. (1999). *Geologia Urbana para Todos: Uma Visão de Belo Horizonte*. Belo Horizonte.
- Champs, J. R., Perez, S. T., & Fróes, C. M. (2011). O planejamento do sistema de drenagem urbana na cidade de Belo Horizonte. *21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*.
- Dieese. (set. de 2016). Visão geral dos serviços de água e esgotamento sanitário no Brasil. (82).
- Duarte, A. (2011). Hannah Arendt e o pensamento 'da' comunidade: notas para o conceito de comunidades plurais. *O que nos faz pensar. Revista de Filosofia da PUC-RJ*, 29, 21-40.
- Esrey, S. (200-). Saneamento ecológico: fechando o ciclo. *Revista de Agricultura Urbana*(3).
- Fundação João Pinheiro. (1997). *Saneamento básico em Belo Horizonte: trajetória em 100 anos – os serviços de água e esgoto*. Belo Horizonte: Centro de Estudos Históricos e Culturais.
- Galbiati, A. F. (2009). *Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Campo Grande.
- Kligerman, D. C. (1995). *Esgotamento sanitário: de alternativas tecnológicas a tecnologias apropriadas - uma análise no contexto brasileiro*. Dissertação (Mestrado) Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Libânio, C., & Morado Nascimento, D. (2016). (Org.). *Ocupações Urbanas na Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Favela é Isso Aí.
- Lourenço, T. C. (2014). *Cidade Ocupada*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Núcleo de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte.
- Ministério das Cidades. (mai de 2013). Plano Nacional de Saneamento Básico .
- Monte-Mor, R. L. (2006). As Teorias Urbanas e o Planejamento Urbano no Brasil. Em C. C. Crocco, *Economia Regional e Urbana: contribuições teóricas recentes* (pp. 61-85). Belo Horizonte: UFMG.
- Morado Nascimento, D. (abr de 2016). As políticas habitacionais e as ocupações urbanas: dissenso na cidade. *Cadernos MetrÓpole*, 18(35), 145-164.
- Mouffe, C. (2008. Entrevista dada a Markus Miessen.). Violating Consensus. *Verb Crisis Architecture Boogazine*, 169-180.
- Nascimento, N. d., Krajewski, J.-L. B., & Britto, A. L. (jan/jun de 2013). Águas Urbanas e Urbanismo na Passagem do Século XIX ao XX: O Trabalho de Saturnino de Brito. *Revista UFMG*, 20, 102-133.
- Praxis UFMG. (s.d.). Acesso em 20 de jun. de 2017, disponível em Prática Sociais no Espaço Urbano - Escola de Arquitetura da UFMG: <http://www.arq.ufmg.br/praxis/>
- Rolnik, R. (2015). *Guerra dos Lugares*. São Paulo: Boitempo.



Santos, C. R., & Morado Nascimento, D. (2014). A autoconstrução coletiva: possibilidades contra-hegemônicas na produção do espaço urbano. *III Seminário Internacional Cidade e Alteridade: convivência multicultural e justiça urbana e II Congresso Mineiro de Direito Urbanístico*.

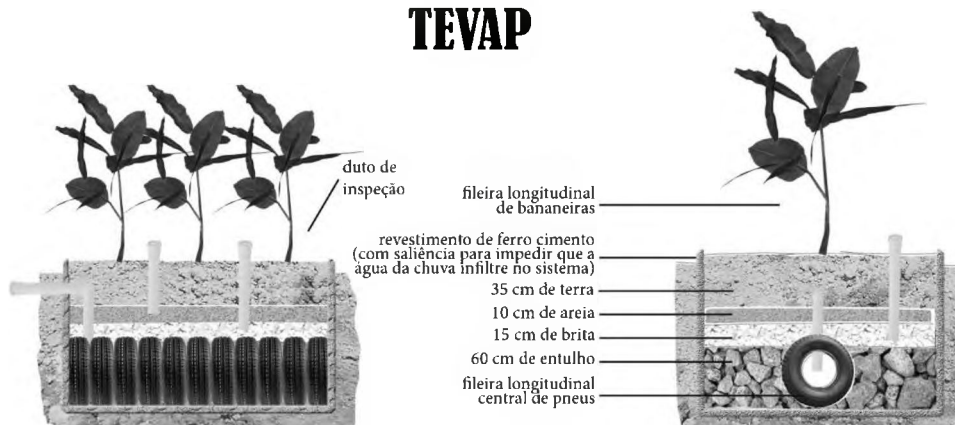
Silva, M. M. (2013). *Água em meio urbano, favelas nas cabeceiras*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte.

Van Lengen, J. (2009). *Manual do arquiteto descalço*. São Paulo: Empório do Livro.

## ANEXO 1 - CARTILHAS EXPLICATIVAS SOBRE TEVAP E CÍRCULO DE BANANEIRAS – PRAXIS UFMG



## TEVAP



### Passo a passo



1. cave uma vala de 5,0 x 2,0 m de superfície e 1,20 m de profundidade



2. com a tubulação que vai despejar o esgoto no sistema já instalada, fixe a tela de estuque com grampos



3. faça um revestimento de cimento; espere o cimento curar por 7 dias antes de dar continuidade ao processo.



4. preencha a vala com a camada de entulho permeada por uma fileira longitudinal de pneus. A tubulação do esgoto deve cair no centro desta fileira.

O Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) serve para dar um destino adequado às águas negras.

Deve-se destinar ao tanque apenas os resíduos provenientes do vaso sanitário.

Não se pode jogar papel higiênico, absorvente, fralda etc no vaso sanitário.

O número máximo de domicílios servidos por um tanque é dois. Aumentar essa quantidade não vai alterar o tempo de funcionamento do TEVAP proporcionalmente, e sim fazê-lo transbordar.



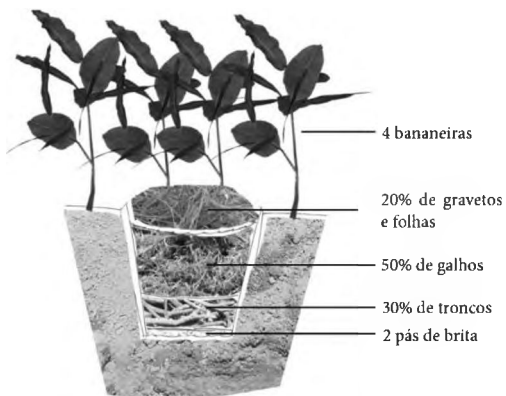
5. coloque a camada de brita, instale o primeiro duto de inspeção e cubra com uma manta (importante para não misturar os materiais), e em seguida coloque a areia e o segundo duto de inspeção.



6. finalize cobrindo com terra e plantando as mudas de bananeira



## Círculo de bananeiras



O círculo de bananeiras é uma forma barata e de fácil execução que trata as águas de chuveiro, pia e máquina de lavar (águas cinzas).

É preciso ter alguns cuidados para que o sistema funcione adequadamente:

Nunca concretar o buraco porque a água precisa infiltrar na terra. A impermeabilização causa acúmulo de água e mau cheiro.

O buraco deve ser cilíndrico, ou seja, de forma circular. Essa forma garante a sua estabilidade. Nunca cavar o buraco quadrado, porque as suas paredes podem desmoronar.

Não se deve tampar o buraco, isso impede que a água evapore e muda a forma como o sistema trabalha: deixa de ser apenas uma filtragem e passa a fazer uma compostagem.

A manutenção deve ser feita periodicamente: trocar os galhos a cada 6 meses, porque os resíduos vão se acumulando nos galhos.

Cuide bem das bananeiras, elas são essenciais para que o sistema funcione corretamente!

### Passo a passo



1. marque um círculo de 1,20m de diâmetro



2. cave um buraco circular de 1,00m de profundidade



3. o fundo do buraco deve ter 80cm de diâmetro



4. jogue duas pás de brita

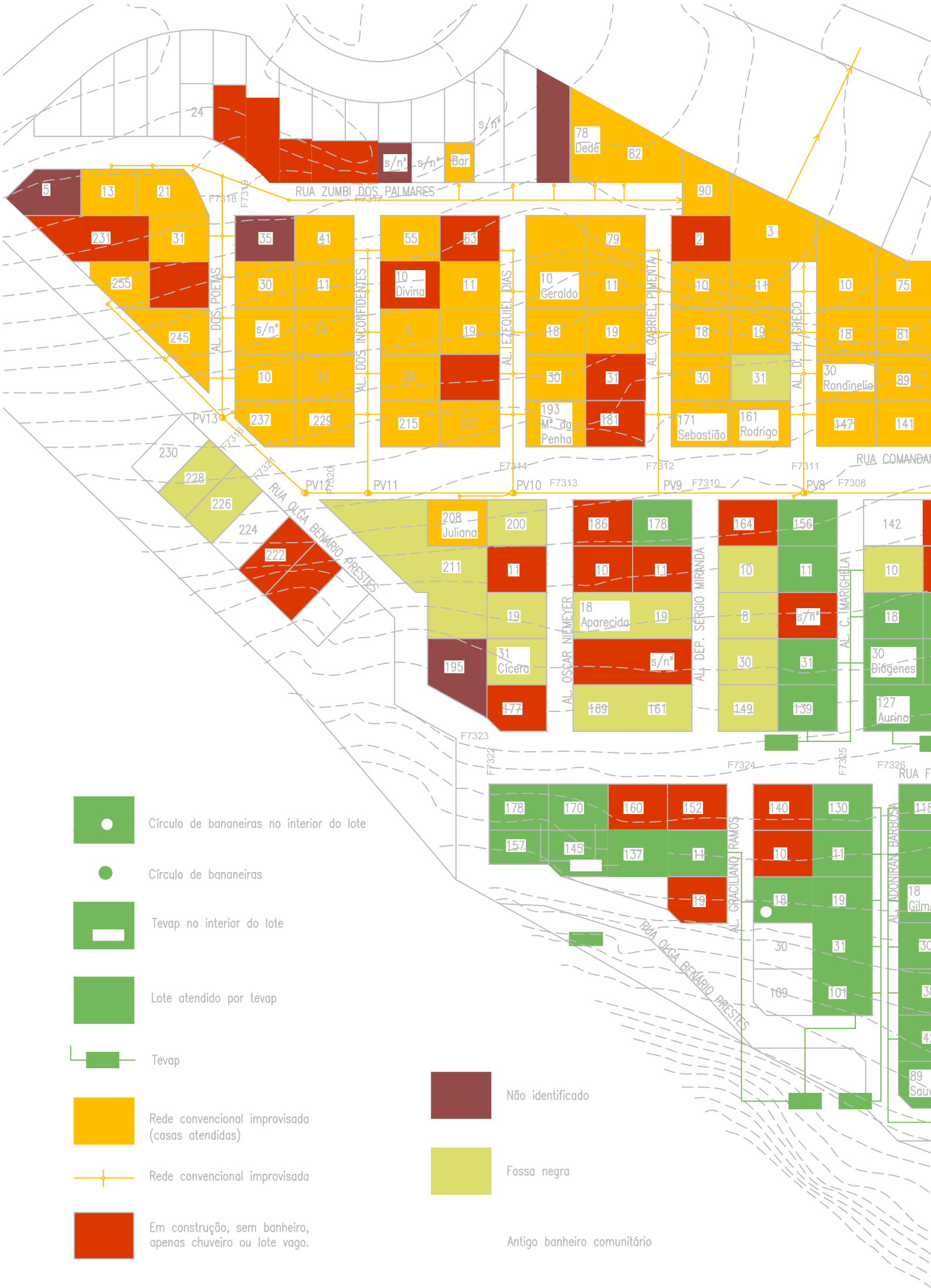


5. coloque 30% de galhos.



6. preencha o restante do buraco com gravetos e plante 4 bananeiras em volta do círculo.

## APÊNDICE 1 – MAPEAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA OCUPAÇÃO ELIANA SILVA – ANTES



## APÊNDICE 2 – MAPEAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA OCUPAÇÃO ELIANA SILVA – DEPOIS



\*Casas com caixas de passagem instaladas pela Copasa. Alguns moradores não sabem dizer se já realizaram a transição da rede improvisada para a rede oficial, visto que a cobrança pela tarifa se inicia após a instalação das caixas de passagem, mesmo que o morador não tenha feito a ligação com o interior da casa.