

Ciclos metabólicos no ambiente urbano: implementação de equipamentos urbanos para a gestão descentralizada de resíduos no Vale do Ribeirão Arrudas¹

Viviane Zerlotini da Silva²

Gabrielle Barbosa Souza³

Lívia Carolaine Jardim Viana⁴

Davi Lourenço Cruz⁵

Sarah Brisa Diogo de Barros⁶

RESUMO

Este artigo apresenta o trabalho de assessoria técnica realizado, entre 2021 e 2023, pelo projeto de extensão Programa de Formação de Autoprodutores em Saberes Ambientais (PROSA), com catadores de material reciclável que atuam na bacia do Ribeirão Arrudas em seu médio e baixo curso, especificamente nos bairros da Regional Leste e Centro-Sul de Belo Horizonte. A assessoria consistiu na elaboração de produtos técnicos para a comunidade rastafari Roots Ativa, a cooperativa de catadores Coopesol Leste, o coletivo de catadores Maladeza e os moradores da ocupação Anita Santos. Em todos esses casos, trata-se de reconhecer a importância dos trabalhos de reabilitação ambiental urbana que a catação no espaço urbano promove, ao retirar toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) do ciclo da água e lhes dar uma melhor destinação. O principal argumento é demonstrar a contribuição do trabalho humano para reduzir as interrupções e as contaminações do ciclo da água no ambiente urbano e, assim, favorecer a redução dos impactos ambientais nas cidades, dentre eles enxurradas, enchentes, assoreamento e poluição, e promover a segurança hídrica.

Palavras-chave: equipamentos urbanos; catadores; reabilitação ambiental urbana; ciclos metabólicos.

Metabolic cycles in the urban environment: Implementation of urban equipment for the decentralized management of waste in the Vale do Ribeirão Arrudas

ABSTRACT

This article presents the technical assistance work carried out, between 2021 and 2023, by the extension project Program for the Training of Self-producers in Environmental Knowledge (PROSA), with recyclable material pickers who operate in the Ribeirão Arrudas basin in its middle and lower course, specifically in the East and Center-South regions of Belo Horizonte. The assistance consisted of the development of technical products for the Rastafarian community Roots Ativa, the Coopesol Leste waste pickers cooperative, the Maladeza waste pickers collective and the residents of the Anita Santos occupation. In some cases, it is about recognizing the importance of the urban environmental rehabilitation works that the pickers promote in the urban space, by removing tons of urban solid waste from the water cycle and both of which provide a better destination. The

¹ Artigo elaborado a partir dos trabalhos do projeto de extensão PROSA (Programa de Formação em Saberes Ambientais), durante os anos de 2021, 2022 e primeiro semestre de 2023, financiado pela Pró-Reitoria de Extensão da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

² Orientadora do projeto de extensão PROSA. Engenheira-arquiteta. Pós-doutora em Engenharia de Produção. Doutora em Arquitetura e Urbanismo. Mestre em Engenharia de Produção. Professora adjunta do departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas. E-mail: zerlotini@pucminas.br.

³ Graduada em Geografia pela PUC Minas/Coração Eucarístico. E-mail: gabibarbosa808@gmail.com.

⁴ Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela PUC Minas/Coração Eucarístico. E-mail: lcjviana@sga.pucminas.br.

⁵ Graduando em Geografia pela PUC Minas/Coração Eucarístico. E-mail: davilorenco21@gmail.com.

⁶ Graduada em Geografia pela PUC Minas/Coração Eucarístico. E-mail: sarahbrisasb@gmail.com.

main argument is to demonstrate the contribution of human work to reduce the continuous contamination of the water cycle in the urban environment and, thus, contribute to reducing the environmental impacts in cities, including runoff, flooding, silting and flow, and to promote water security.

Keywords: urban equipment; pickers; urban environmental rehabilitation; metabolic cycles.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta o trabalho de assessoria técnica realizado, entre 2021 e 2023, pelo projeto de extensão Programa de Formação de Autoprodutores em Saberes Ambientais (PROSA), com catadores de material reciclável que atuam na bacia do Ribeirão Arrudas em seu médio e baixo curso, especificamente nos bairros da Regional Leste e Centro-Sul de Belo Horizonte. A assessoria consistiu na elaboração de produtos técnicos para a comunidade rastafari Roots Ativa⁷, a cooperativa de catadores Coopesol Leste⁸, o coletivo de catadores Maladeza⁹ e os moradores da ocupação Anita Santos¹⁰. Em todos esses casos, trata-se de

⁷ A comunidade rastafari Roots Ativa se localiza no Aglomerado da Serra e é um coletivo que tem impactado positivamente a comunidade por meio da agroecologia pensada e cultivada na favela. O grupo é composto por educadores, cozinheiros e artistas, moradores da Serra, em sua maioria, que desenvolvem projetos que geram renda para a manutenção do espaço, das atividades e apoio dos membros. Pautam-se no respeito ao meio ambiente e alimento e na não utilização de agrotóxicos e produtos geneticamente modificados. Além disso, o coletivo tem como ação: o empoderamento e valorização da mulher negra periférica; a transformação de produtos orgânicos em adubos naturais; e produção de alimentos vegetarianos, que são comercializados na Feira Terra Viva. Em Santa Tereza, o grupo integra a Rede Lixo Zero, em parceria com a Coopesol Leste e tem o foco na reciclagem e compostagem do lixo doméstico. Os resíduos são transformados em adubo para a horta aberta e sem a utilização de agrotóxicos.

⁸ A cooperativa de catadores Coopesol Leste (Cooperativa Solidária de Trabalhadores e Grupos Produtivos da Região Leste) presta serviço de coleta seletiva porta a porta e é uma iniciativa que visa incrementar a coleta seletiva na cidade de Belo Horizonte. A partir do levantamento dos equipamentos urbanos de tratamento de resíduos da regional leste, o PROSA apresenta à cooperativa propostas de LEVAs (Local de Entrega Voluntária Assistida): construções modulares em peças de madeira tratada, garantindo uma montagem rápida e manual.

Estas se configuram como equipamento de proteção urbana e promovem a sociabilidade, educação ambiental, saúde e segurança dos catadores. Com a intenção de cobrir a área de realização do trabalho de catação, visam ser implantadas em pátios de conjuntos habitacionais, escolas e galpões.

⁹ O coletivo Maladeza é composto por seis catadores de resíduos sólidos de Belo Horizonte, que fazem da atividade da reciclagem fruto do seu sustento e uma forma de reinserção social. O grupo já atua há dois anos na região centro-sul da cidade e presta um serviço público importante para a sociedade, por meio do recolhimento de grande quantidade de resíduos com recursos próprios. Apesar de enfrentar preconceitos, o grupo segue os trabalhos e concentram suas ações na Praça João Pessoa, localizada na Avenida Brasil. A parceria com o PROSA surge pelo desejo de se tornar uma cooperativa de catadores, ao passo que anseia pela expansão do trabalho e da área de atuação. O trabalho do coletivo ocorre de segunda-feira a sexta-feira, pela coleta porta a porta; já na praça, é feita a triagem dos materiais e acondicionamento em bags. A Coopesol Leste (parceira do coletivo) recolhe os bags aos sábados para efetuar a venda dos materiais.

¹⁰ A ocupação Anita Santos localiza-se no médio Arrudas, próximo à região central de Belo Horizonte, situada no bairro Carlos Prates, ao encontro das avenidas Tereza Cristina e Nossa Senhora de Fátima, em um terreno ocioso da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), antiga Rede Ferroviária Federal SA. A ocupação surge em 2017, mas só é reconhecida em abril de 2018. Esse nome é dado em homenagem a Anita Santos, uma mulher forte e ativista que conquistou diversos feitos para a população em situação de rua. A ocupação conta 19 famílias, apresentando um total de 20 crianças e adolescentes. Dentre os participantes da classe economicamente ativa, alguns estão inteiramente ligados à atividade de catação de materiais recicláveis e outros possuem empregos fixos, porém em seu tempo livre também praticam esse trabalho. Além disso,

reconhecer a importância dos trabalhos de reabilitação ambiental urbana que a catação no espaço urbano promove, ao retirar toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) do ciclo da água e lhes dar uma melhor destinação. O principal argumento é demonstrar a contribuição do trabalho humano para reduzir as interrupções e as contaminações do ciclo da água no ambiente urbano e, assim, favorecer a redução dos impactos ambientais nas cidades, dentre eles enxurradas, enchentes, assoreamento e poluição, e promover a segurança hídrica.

A comunidade rastafari Roots Ativa, a cooperativa de catadores Coopesol Leste¹¹, o coletivo de catadores autônomos Maladeza¹² e os catadores moradores da ocupação urbana Anita Santos¹³, que atuam nos vales de contribuição do Ribeirão Arrudas, vêm travando, a partir do trabalho de catação no espaço urbano, uma luta por reconhecimento de prestação de seus serviços sócio-ambientais¹⁴ para a cidade. O projeto PROSA presta assessoria técnica aos catadores de material reciclável¹⁵ no sentido de elaborar argumentos técnicos que validam esses serviços sócio-ambientais e de contribuir para conceber equipamentos urbanos para abrigar essas atividades no espaço urbano. Neste último caso, desde 2022, o PROSA acompanha os processos de implementação desses equipamentos urbanos no sentido de consolidar as atividades realizadas pelos catadores, bem como de contribuir com a elaboração de informações técnicas que ajudem a reconhecer a função sócio-ambiental que a ocupação exerce na área.

Segundo a linha de ação Tecnologias de Urbanização Sustentável¹⁶, do grupo PEU nos brasis, um Equipamento de Proteção Urbano (EPU) – assim denominado em referência ao Equipamento de Proteção Individual (EPI) e ao Equipamento de Proteção Coletiva (EPC) –

vendem materiais que foram encontrados e recuperados, tornando-os produtos ao invés de resíduos na cidade; também cultivam plantas nas margens do Arrudas, o que impacta positivamente a área, pela permanência de espécies verdes no ambiente urbano. Vale destacar que a ocupação vem crescendo ao longo dos anos, recebendo, assim, novos moradores.

¹¹ A comunidade rastafari Roots Ativa e a cooperativa de catadores Coopesol Leste têm o apoio do Núcleo Alternativas de Produção (NAP) da UFMG, do Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA) e do Observatório da Reciclagem Inclusiva e Solidária (ORIS).

¹² O coletivo de catadores Maladeza tem o apoio da Coopesol Leste, NAP e da ONG Cataki.

¹³ Os moradores da ocupação Anita Santos têm o apoio da Pastoral de Rua e do Movimento de Libertação Popular.

¹⁴ O termo sócio-ambiental é grafado com hífen porque, segundo os preceitos da principal mensagem ecológica de Marx, o social e o ambiental apresentam o mesmo grau de importância (Foster, 2018).

¹⁵ Segundo o Inventário de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis, realizado pela PBH, em 2015, o perfil desses trabalhadores é caracterizado por: (a) presença de catadores em todo o território de BH, com concentração da atividade na região do hipercentro; (b) 82% dos catadores avulsos são do sexo masculino; (c) 66,5% dos catadores organizados são do sexo feminino; o nível de escolaridade é muito baixo entre os catadores, contabilizando mais de 50% sem estudo e com ensino fundamental incompleto; (d) entre os catadores avulsos, mais de 50% estão em situação de rua e moram em albergue (Prefeitura de Belo Horizonte, 2015).

¹⁶ A linha de ação Tecnologias de Urbanização Sustentável (TUS) do grupo de ensino, extensão e pesquisa. Produção do Espaço Urbano nos brasis trata de intervenções tecnológicas nas bacias hidrográficas que promovam sua reabilitação ambiental urbana (Carvalho, 1999).

contribui para a segurança e proteção de moradores e trabalhadores que moram e trabalham em áreas degradadas do espaço urbano. Os EPUs foram implementados em terrenos no Vale do Arrudas, com o objetivo de reabilitação ambiental urbana da microbacia hidrográfica, no que se refere à gestão de resíduos sólidos. Com a comunidade rastafari Roots Ativa, o PROSA implantou um biodigestor caseiro na unidade do Núcleo Zero localizado à rua Anhanguera, no bairro Santa Tereza. Com a associação de catadores Coopesol Leste e o coletivo Maladeza, o PROSA contribuiu para implementar Pontos Verdes na avenida dos Andradas, na Coopesol Leste, no conjunto Minha Casa Minha Vida Jardim das Oliveiras e na escola estadual Walt Disney¹⁷. Com os moradores da ocupação Anita Santos, o PROSA elaborou produtos técnicos que comprovam a função sócio-ambiental que os catadores e os moradores conferem à terra, ampliando aquela função social da propriedade privada, prevista na Constituição Brasileira (Brasil, 1988).

A intenção é mitigar os efeitos das inundações no Arrudas, das enxurradas nas encostas e o risco de contaminação do lençol freático, a partir do reconhecimento dos serviços ambientais realizados por catadores de materiais recicláveis, em situação de rua ou não, e que trabalham no espaço urbano. Os trabalhos dos catadores reduzem os riscos de desastres ambientais quando retiram os materiais recicláveis ao longo das encostas, triam esses materiais, encaminham-nos para melhor destinação, reduzem o material enviado para o aterro sanitário, reduzem a quantidade de RSU carregados para o fundo do vale pelo sistema convencional de drenagem no período chuvoso, tratam os resíduos orgânicos com a compostagem, promovem a produção de solos urbanos agricultáveis e destinam áreas permeáveis para o cultivo de hortas, contribuindo para a segurança alimentar.

De modo geral, a implementação de EPUs promove ações de prevenção e mitigação de riscos climáticos e recuperação de áreas degradadas. Ações essas já realizadas ao longo do Vale do Arrudas, por catadores em situação de rua, com poucos recursos técnicos e econômicos, e que têm o apoio de uma rede institucional. Essa proposta está de acordo com as ações estratégicas que constam na Política Nacional para Inclusão Social da População em Situação de Rua (PSR) (Brasil, 2008). As propostas representam uma agenda mínima de ações no âmbito do desenvolvimento urbano/habitação e contemplam a incorporação de projetos de geração de emprego e renda, associativismo e capacitação profissional em processos de planejamento das áreas centrais; a mobilização e articulação dos atores no que

¹⁷ A implementação dos pontos verdes na cooperativa, no conjunto habitacional e na escola pública foi fruto de iniciativa do NAP, a partir de recursos de emenda parlamentar que contratou as Arquitetas Sem Fronteiras para gerir as obras.

tange à habitação e ao trabalho social especificamente voltados para a PSR; e a garantia de integração entre habitação e meios de sobrevivência.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Considerando a microbacia hidrográfica como unidade de gestão (Carvalho, 1999), a bacia do Ribeirão Arrudas é composta por córregos e rios das regionais Oeste, Leste, Centro-Sul e do Barreiro, o que leva ao seu transbordamento durante o período chuvoso. As obras de retificação, canalização e tamponamento dos corpos d'água começaram no final do século retrasado, durante a construção da Nova Capital, e culminaram com a implantação do Boulevard Arrudas em 2007.

Já o Ribeirão Arrudas, pela planta de 1895, seria inicialmente retificado e canalizado apenas no trecho que atravessa a zona urbana planejada da capital. No trecho compreendido no projeto primitivo do Parque Municipal, o ribeirão continuaria a correr em seu leito natural, assim como o Córrego Acaba Mundo, que passando pelo Parque formaria seus lagos e desaguaria no Arrudas. Na verdade tal projeto nunca saiu da planta, ficando o Parque limitado à margem direita do ribeirão, que correu em seu leito natural naquele trecho até a década de 1920, quando então foi aberta a Avenida do Canal, hoje Avenida dos Andradas, que não existia no projeto original. Entre 1897 e 1940, trechos do ribeirão dentro da zona urbana foram retificados e canalizados em diferentes administrações, que empregaram processos diferentes de revestimento e estipulavam diferentes larguras para o canal, o que contribuiu para o agravamento das enchentes (Borsagli, c2023, p. 264).

Além da retificação, canalização e tamponamento dos córregos, o modelo intensivo de urbanização impermeabilizou as margens e planícies de inundação, transformando o Ribeirão Arrudas em avenida de fundo de vale e promoveu construções nas planícies de inundação e o aumento de lançamento de resíduos nos corpos d'água.

A partir da segunda metade da década de 1940, Belo Horizonte passou a crescer vertiginosamente, optando por um modelo de desenvolvimento urbano norte-americano que incentivava a verticalização e ocultava os cursos d'água da paisagem urbana. Os rios, com os quais a população até então convivera de forma relativamente harmoniosa, passaram a ser protagonistas de conflitos entre o meio físico, a sociedade e o desenvolvimento. A capital apresentou entre as décadas de 1950 e 1970 a maior taxa de crescimento do País, e os cursos d'água passaram a sofrer as consequências desse crescimento. O Arrudas foi a principal vítima. Suas águas, que desde os primeiros anos sofriam com o despejo de esgotos, passaram a receber lixo doméstico e dejetos de toda natureza. A coleta de lixo, precária, entrou em colapso na década de 1960, levando uma parte da população a se livrar do lixo doméstico nos cursos d'água a céu aberto (Borsagli, c2023, p. 264).

Atualmente, em torno de sete quilômetros do Rio Arrudas estão tamponados. O ciclo hidrológico natural (evaporação - transpiração - precipitação - infiltração) não se conclui nos terrenos pavimentados. Embalagens usadas, móveis velhos, resíduos da construção civil e

outros tipos são lançados na bacia do Ribeirão Arrudas. O acúmulo de resíduos se transforma em um problema ainda maior com a chegada do período chuvoso. Eles são carreados pelas águas da chuva até o leito do rio, devido à força da enxurrada provocada pelo sistema convencional de drenagem urbana, que coincide com o sistema viário. As grandes áreas impermeáveis e o volume de resíduos lançados no leito dos rios sobrecarregam as estruturas de drenagem no Vale do Arrudas e contaminam o lençol freático.

A questão urbana tem alcance também metropolitano, considerando as externalidades que incidem no município de Sabará, localizado a montante do Ribeirão Arrudas. Na temporada de chuva, os resíduos sólidos urbanos carreados para o Ribeirão Arrudas causam inúmeros problemas naquele município, para além daqueles referentes ao transbordamento das águas, pois os resíduos se acumulam em suas margens. Esse tipo de assoreamento acirra as questões sanitárias para os moradores ribeirinhos.

Inundações, enchentes, alagamentos e enxurradas¹⁸ são frequentes em Belo Horizonte no período chuvoso e, nos últimos anos, o município tem sofrido com a ocorrência de desastres relacionados a inundações¹⁹. “As enxurradas são fortes condicionantes para as inundações devido ao fato de que a cidade se localiza em região com relevo acidentado e ondulado e bastante impermeabilizado. Recentemente, houve duas mortes devido ao alagamento gerado por escoamento superficial brusco na área urbana” (Reis, 2011). Atualmente, a gestão municipal reconhece a necessidade de superação da canalização dos corpos hídricos. No entanto, ela emprega exclusivamente o recurso de construção de bacias de retenção, a despeito das orientações para promoção de dispositivos de infiltração da água da chuva²⁰, que constam no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: sistema de amortecimento de cheias na bacia do Ribeirão Arrudas:

É importante esclarecer que a eliminação completa do risco de inundações nesta região de Belo Horizonte depende da implantação do conjunto de obras projetadas, dentre outras medidas que envolvem não só o poder público, como também a população, tais como: o controle de áreas que deverão ser preservadas, a indicação daquelas que poderão ser ocupadas, onde incentivar o adensamento e onde restringi-

¹⁸ Inundação representa o transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea. Enchentes e cheias são definidas pela elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar. Alagamento é um acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem. Enxurrada é escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais (Brasil, 2007).

¹⁹ Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais de oito milhões de pessoas viviam em áreas com risco potencial de enchentes e deslizamentos de terra, em 2010, em 872 municípios no País. Belo Horizonte é a quarta cidade com maior concentração de pessoas nessas condições (IBGE, 2018).

²⁰ O geólogo Edézio Teixeira de Carvalho, em seu livro *Geologia urbana para todos* (1999), já apontava o que o grupo PEU nos brasis denomina Tecnologias de Urbanização Sustentável (TUS), que visam promover a infiltração forçada da água da chuva, de modo a promover o fechamento do ciclo hidrológico no meio urbano, como: poços de infiltração, aterros-dique, etc.

lo, melhoria das condições de infiltração da água no solo através do aumento de áreas ajardinadas nos lotes, a manutenção da capacidade da rede de drenagem (por exemplo, não jogando lixo nas bocas de lobo) e ampliação do atendimento da coleta e tratamento de esgoto (Prefeitura de Belo Horizonte, 2013, p. 8).

No que se refere à gestão de resíduos sólidos urbanos, o relatório sugere tratar essa questão urbana de modo individualizante, culpando o cidadão pelo entupimento das bocas de lobo. Ao mesmo tempo, a gestão centralizadora do serviço público, quando disponível no território, produz fortes impactos ambientais, devido ao grande porte da infraestrutura necessária para sua operação, concebida segundo um desenho rodoviarista de cidade: frota de caminhões de grande porte, emprego massivo do sistema viário, além do uso de aterro sanitário.

O filósofo Karl Marx é quem desvela as relações entre o desenvolvimento de tecnologias de produção em massa e a quebra do ciclo metabólico da natureza. A partir dos estudos do químico alemão do século XIX Justus Von Liebig, Marx relaciona a industrialização da agricultura com o roubo de nutrientes do solo, naquele século. A produção em massa de alimentos levou à crise de fertilidade do solo, já que seus nutrientes não retornavam ao solo em forma de adubo orgânico. Os resíduos da produção em massa de alimentos se acumularam nas cidades, agravando a poluição urbana. À medida que os solos se tornavam inférteis, generalizou-se o uso comercial de químicos sintéticos, agravando a poluição rural. Inaugura-se a separação do campo e da cidade e a primeira grande crise ambiental.

Marx escreveu sobre uma quebra no metabolismo do solo causada pela agricultura industrializada. Nutrientes essenciais do solo, tais como nitrogênio, fósforo, e potássio contidos nos alimentos ou fibras foram enviados ao longo de centenas ou milhares de quilômetros para cidades densamente povoadas onde acabavam como resíduos, agravando a poluição urbana enquanto eram perdidos para o solo (Foster, 2015, 84).

Em tempos mais recentes, a poluição urbana é agravada pela produção e uso de resíduos sintéticos, notadamente, pelo plástico. O trabalho dos catadores consiste em retirar os resíduos orgânicos e sintéticos do ciclo das águas urbanas, evitando a contaminação do solo e das águas. No caso dos resíduos orgânicos, há a promoção de solos agricultáveis em meio urbano, a partir das práticas de compostagem.

A partir da ideia de que o trabalho é um processo em que “o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza” (Marx, 2010, p. 211), a assessoria técnica reconhece as atividades de reabilitação ambiental urbana promovida pelos catadores e colabora com a implementação de equipamentos urbanos para

apoio de suas atividades, de modo que possam contribuir com a gestão descentralizada dos resíduos e com a garantia das condições para a reprodução natural e social dos catadores e moradores:

Na perspectiva marxista clássica, é precisamente porque a história humana criou um modo de produção (capitalismo) que aliena as relações metabólicas entre seres humanos e natureza, criando assim uma fissura metabólica e a ruptura das condições de reprodução ecológica, que podemos ter a esperança de restaurar o metabolismo essencial – através de uma reversão revolucionária do capitalismo e da criação de uma nova realidade material, coevolutiva. Esta é a principal mensagem ecológica de Marx (Foster, 2018).

No âmbito da gestão dos RSUs, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei Federal 12.305/2010) reconhece as Associações de Catadores como atores centrais nos Sistemas Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (SMGIRS), apontando a necessidade de aumento da coleta seletiva com os catadores e a redução de aterros e lixões pelo País.

É notória a consonância dos serviços sócio-ambientais prestados pelos catadores de material reciclável, e ampliados com a colaboração da rede de apoio, com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 13.1. Ampliar a resiliência e a capacidade adaptativa a riscos e impactos resultantes da mudança do clima e a desastres naturais e 11.1. Até 2030, garantir o acesso de todos a habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos [...]. Ressaltamos a importância da água limpa e do saneamento (6), fundamentais para a moradia digna; da necessária redução das desigualdades (10), do consumo e produção responsáveis (12) e por fim, da viabilização de parcerias entre a cooperativa e a secretaria municipal (17).

A proposta também está em acordo com a Lei 10.257, de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Ela colabora para o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante a oferta de equipamentos urbanos e comunitários adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais (Brasil, 2001). Ela encontra respaldo no Plano Diretor de Belo Horizonte, lei N° 11.1818 (Prefeitura de Belo Horizonte, 2019) que prevê uma Área de Diretriz Especial Vale do Arrudas.

METODOLOGIA

As possibilidades de fortalecimento das atividades de reabilitação ambiental da bacia hidrográfica do Ribeirão Arrudas, em seu médio e baixo curso, consideram a sub-bacia a

melhor unidade de planejamento, gestão (Brasil, 1997) e ação (Penna *et al.*, 2019). Tomando a microbacia como estudo, a pesquisa emprega metodologias colaborativas (Zerlotini *et al.*, 2018) e cartografias sociais (Acseirad, 2008; Ribeiro *et al.*, 2001; Sousa Santos, 1991), para proceder (1) à delimitação das microbacias das regionais leste e centro-sul, onde os assessorados atuam; (2) análise dos impactos ambientais urbanos que incidem sobre as bacias hidrográficas que se referem à presença de resíduos no ciclo da água; (3) localização dos equipamentos instalados segundo a política de gestão de resíduos dos municípios / localização dos equipamentos da gestão descentralizada da reciclagem popular e solidária; (4) estudos de caso de quatro serviços sócio-ambientais (Biodigestor, Ecoleste (Ponto Verde) e Pontos de apoio na ocupação urbana e nas ruas); (5) desenvolvimento dos equipamentos para a gestão descentralizada e (6) serviços sócio-ambientais prestados e ampliados.

Este trabalho foi desenvolvido com o apoio das práticas curriculares de extensão na disciplina Prática Profissional: processos colaborativos do curso de Arquitetura e Urbanismo, turnos manhã e tarde, ambas ministradas pela coordenadora do projeto PROSA, nos primeiros e segundos semestres de 2022 e primeiro semestre de 2023.

A proposta envolve as seguintes questões ambientais presentes nos objetivos de Cidades e Comunidades Sustentáveis para 2030, propostos pela ONU (ONU Brasil, c2023):

(a) tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ODS 11); (b) promover água potável e saneamento: garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos (ODS 06); (c) promover – educação de qualidade: assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos (ODS 04).

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Considerando os territórios de atuação dos quatro coletivos assessorados – comunidade rastafari Roots Ativa, cooperativa de catadores Coopesol Leste, moradores da ocupação Anita Santos e coletivo de catadores Maladeza – procedeu-se à identificação das microbacias presentes nas regionais Leste e Centro-Sul. No que se refere à quebra do ciclo da água e do solo, devido ao modelo não sustentável de urbanização, os impactos ambientais nessas microbacias (Figuras 01 e 02) se referem a riscos associados à escavação (vala, poço ou esvaziamento) devido à permeabilidade do solo e à desagregabilidade na água, riscos de contaminação do lençol freático, de erosão e assoreamento, de escorregamento e inundação.

As áreas vegetadas nas regionais (Figuras 01 e 02) localizam-se nos topos de morro e

nas áreas de encostas²¹. Ao contribuir com a infiltração da água e recarga do lençol freático, ajudam também a reduzir a velocidade das enxurradas nas encostas e o transbordamento dos corpos hídricos nos fundos dos vales. A supressão das áreas verdes, em função dos processos massivos de urbanização, evidentemente aumentam tais riscos ambientais.

Com relação à quebra do ciclo do solo (Foster, 2018), a questão do roubo de nutrientes do solo é agravada pela perda de solos agricultáveis na cidade e pelo aumento da produção de resíduos não orgânicos, como os plásticos. Em ambos os casos, o risco de contaminação do lençol freático se agrava.

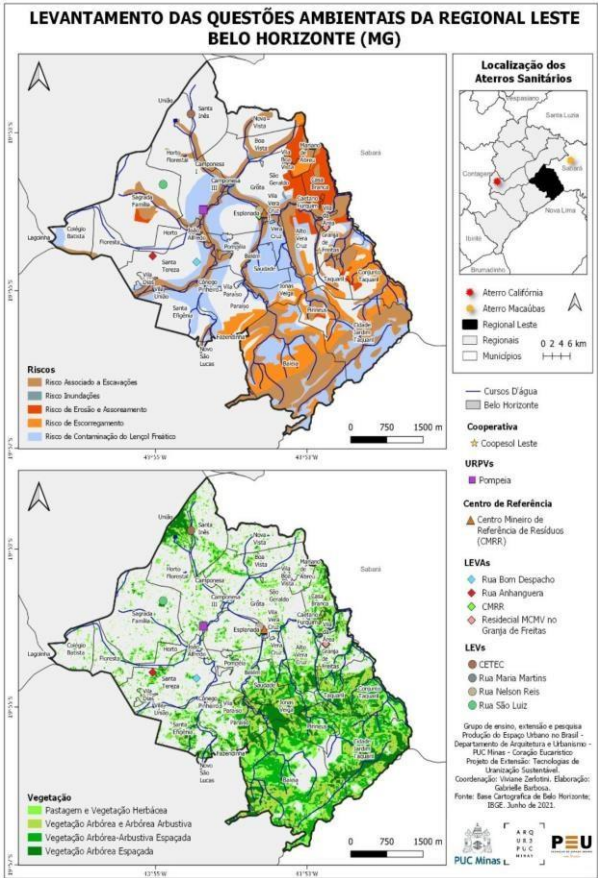
Nas orientações gerais dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (2010), a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente indica os equipamentos urbanos para apoiar a gestão de resíduos:

- LEV – Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis. Dispositivos de recebimento de recicláveis, como contêineres ou outros;
- PEV – Pontos de Entrega Voluntária para RCD e Resíduos Volumosos, para acumulação temporária de resíduos da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (conforme NBR 15.112/2004);
- Galpão de triagem de recicláveis secos;
- Pátio de compostagem de orgânicos;
- ATT – Áreas de Triagem, Reciclagem e Transbordo de RCD, Volumosos e resíduos com logística reversa;
- Aterros sanitários (NBR 13.896/1997);
- ASPP - Aterro Sanitário de Pequeno Porte (NBR 15.849/2010);
- Aterros de Resíduo de Construção e Demolição (RCD) Classe A (NBR 15.113/2004) (Brasil, 2010).

Tais equipamentos urbanos são próprios de uma gestão centralizada do serviço público. O uso das mesmas tecnologias operacionais convencionais, como LEV, PEV e Galpão de triagem, dificulta os serviços prestados pelos catadores e o reconhecimento de outras formas de trabalhar, cuidar e existir no espaço. Propõe-se a implementação de outros equipamentos que possam sustentar as atividades de cuidados ambientais, sem por isso desconsiderar as tecnologias existentes.

²¹ Regional Leste: pastagem e herbácea, arbóreo-arbustiva espaçada e arbórea espaçada; e regional Centro-sul: porções de floresta estacional semidecidual montanhosa, campo e campo rupestre.

Figura 01- Mapa de levantamento das questões ambientais da regional Leste de BH/MG



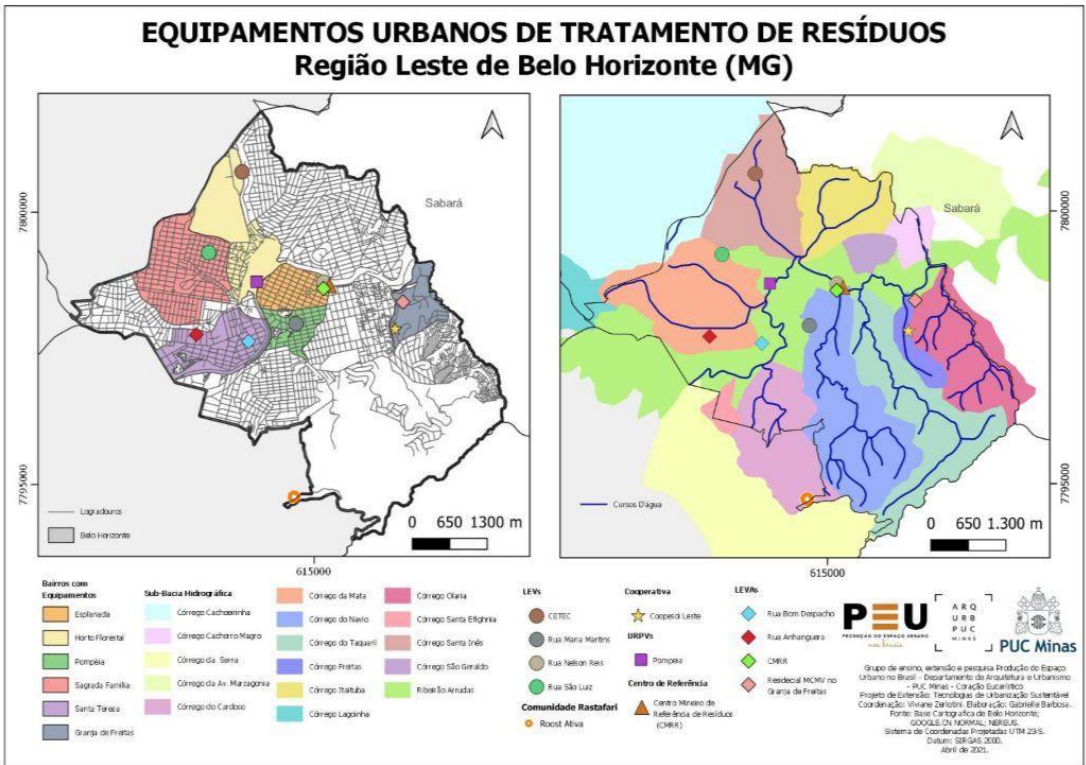
Fonte: Grupo PEU nos brasis, 2022. Elaboração: Gabrielle Barbosa Souza

LEVANTAMENTO DAS QUESTÕES AMBIENTAIS DA REGIÃO CENTRO-SUL Região Centro-Sul de Belo Horizonte/MG

Nas Figuras 03 e 04, é possível identificar a localização desses equipamentos em relação a cada bairro, tanto na regional Leste, quanto na regional Centro-sul, bem como a sub-bacia em que cada equipamento está inserido. Observa-se, por meio dessas figuras, a contribuição dos equipamentos estabelecidos pela política pública municipal e os equipamentos urbanos implementados pelos catadores de materiais recicláveis.

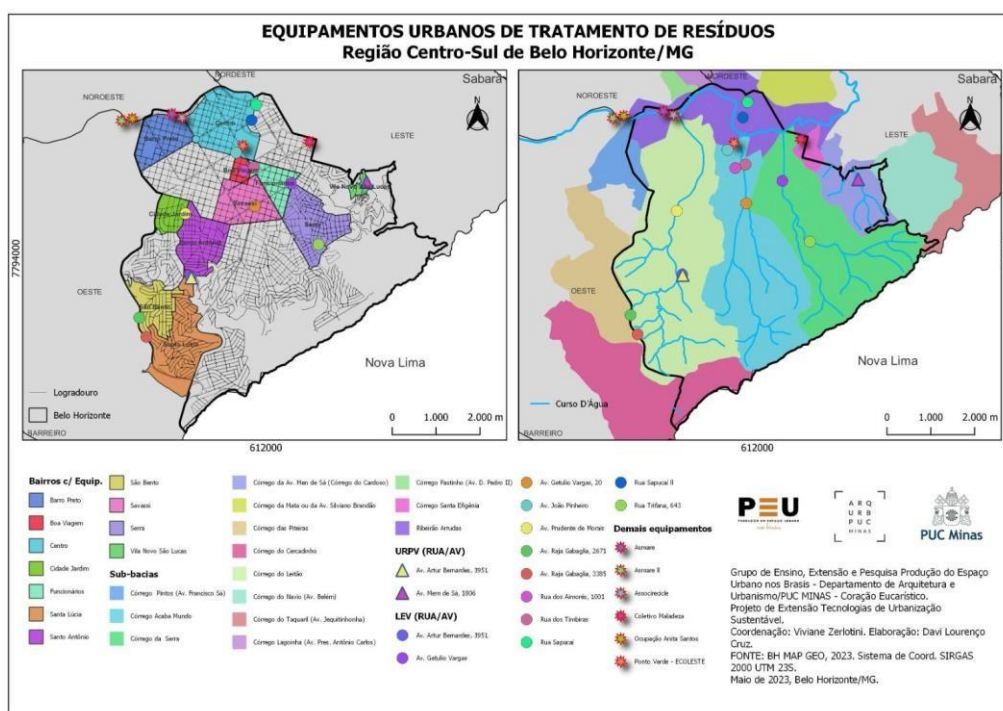
44

Figura 03 – Mapa com equipamentos urbanos de tratamento de resíduos na Regional Leste de Belo Horizonte/MG



Fonte: Grupo PEU nos brasis, 2023. Elaboração: Gabrielle Barbosa Souza

Figura 04 - Mapa com equipamentos urbanos de tratamento de resíduos na regional Centro-Sul de Belo Horizonte/ MG.



Fonte: Grupo PEU nos brasis, 2023. Elaboração: Davi Lourenço Cruz

Com o trabalho dos catadores de materiais recicláveis, reduz-se a quantidade de resíduos que são carregados para os corpos hídricos. No período chuvoso, os resíduos entopem as bocas de lobo, contaminam os cursos d'água, geram poluição nas interligações hídricas adjacentes e, por conseguinte, contaminam também o lençol freático.

É fundamental promover a integração entre as tecnologias existentes e as práticas dos catadores, reconhecendo e valorizando seu importante papel na gestão descentralizada de resíduos, na retirada dos resíduos do ciclo da água e na promoção da sustentabilidade urbana.

No caso dos LEVs, um simples passeio virtual no *google street view* em nossas cidades, nos mostra que, na prática, são ocupados por catadores de material reciclável. A primeira impressão é que os catadores estão revirando o lixo para coletar resíduos e não passar fome, mas estão também reduzindo o tamanho dos resíduos, dispondo-os da melhor forma para carregá-los até o ponto da comercialização, cuidando do mobiliário urbano, orientando os moradores sobre os materiais recicláveis e retirando os resíduos do lugar para destiná-los da melhor forma. Assim, os catadores oferecem seus serviços à comunidade, ao mesmo tempo que ocupam o espaço público.

Por isso, em vez de entender o LEV (**local** de entrega voluntária) como um mobiliário urbano, propõe-se compreender o LEVA (**lugar** de entrega voluntária assistida) como um

equipamento de uso comum. O **local** é substituído por **lugar**, nos termos da geografia humanística e crítica, que confere sentido aos espaços em função dos usos e das apropriações dadas por diferentes grupos sociais. A intenção é desenhar uma outra sociabilidade, para além daquela burguesa, esta última caracterizada pela posição do morador como consumidor de serviços urbanos ofertados pelo poder público. As relações sociais estabelecidas exclusivamente pela mercantilização dos serviços urbanos negam o catador e sua existência.

O reconhecimento da alteridade dos catadores vai além da ideia de atribuição de identidade cultural a determinado grupo específico (Fraser, 2007). Esse modelo padrão de identidade e reconhecimento é próprio da sociedade burguesa, que tende a reduzir os grupos sociais a um público-alvo que consome mercadorias, segundo características próprias. No viés burguês, o mapeamento dessas particularidades tem o fim de garantir a realização da mercadoria (ou dos serviços, no caso da triagem de materiais recicláveis) que garanta o lucro para o capitalista. O rompimento com o modelo de identidade cultural evita perder de vista a finalidade da transformação social emancipatória:

Isso, por sua vez, exige que os membros do grupo se unam para remodelar sua identidade coletiva ao produzir uma cultura própria de auto-afirmação. Assim, no modelo de identidade de reconhecimento, a política de reconhecimento significa “política de identidade”.

Este modelo de identidade é profundamente problemático. Ao interpretar o não reconhecimento como uma identidade defeituosa, enfatiza a estrutura psíquica sobre as instituições sociais e a interação social. Assim, arrisca-se a substituir as formas intrusivas de manejo da consciência por mudança social (Fraser, 2007, p. 117-118).

Para escapar do modelo de identidade que engessa o grupo social e a cultura, Nancy Fraser (2007, p. 117) propõe uma alternativa de análise do reconhecimento a partir do modelo de “*status social* – o que exige reconhecimento não é a identidade específica do grupo, mas o *status* dos membros do grupo como parceiros plenos na interação social”. De modo a garantir a efetiva paridade de participação dos indivíduos e dos grupos na interação social, Nancy Fraser combina, em um único projeto, políticas de redistribuição material (distribuição) com políticas que assegurem oportunidade igual para se alcançar a estima social (reconhecimento).

O LEVA, como equipamento de uso comum, permite que a utilização do espaço urbano pelo catador passe de transitório para permanente, de modo que sua atividade possa ser reconhecida na cidade e tenha aí um lugar.

A ideia é a construção do comum como prática política, nos termos dos filósofos e sociólogos franceses Pierre Dardot e Christian Laval (2017). O desafio é superar a invisibilidade da atividade de catação em uma cidade burguesa, ocupando o território de forma mais permanente, para além das sarjetas do sistema viário. Vale lembrar que Dardot e

Laval exploram no capítulo 8 do referido livro – O direito consuetudinário da pobreza – o conceito de “ocupação”, conferido por Marx ao questionar a lei que criminaliza os camponeses pobres. Os autores demonstram que Marx pretende fundamentar o “direito de ocupação”, dos catadores de galhos secos, enquanto ato de trabalho e não como ato de se tornar proprietário de terras. Sem desejar o retorno ao passado, mas enraizado no presente, Marx expõe a posição dos catadores que, no sentido estrito do direito moderno, estão privados de posse. Tal posição legitima o direito de ocupação exercido sobre os gravetos. Em analogia aos catadores nas cidades, essa ocupação do território fundamenta-se no reconhecimento da prestação de múltiplos serviços de reciclagem e na possibilidade de coprodução dos serviços por moradores e catadores.

Em 2021, o Lugar de Entrega Voluntária Assistida (LEVA) pelos catadores de material reciclável foi desenhado pelo projeto de extensão PROSA, a partir da experiência do coletivo rastafári Roots Ativa (Figura 05). A proposta foi concebida pelo Núcleo Alternativas de Produção da UFMG. As Arquitetas Sem Fronteiras foram contratadas com recursos de emenda parlamentar da Gabinetona para coordenar os trabalhos dos canteiros de obras. Os LEVAs foram implantados na Cooperativa de Catadores Coopesol Leste, no Conjunto Habitacional Jardim das Oliveiras em Granja de Freitas e na escola estadual Walt Disney. Todos estão localizados na regional Leste, e os LEVAs colaboram para a gestão comunitária dos resíduos da bacia do baixo Arrudas.

No primeiro semestre de 2023, os alunos da disciplina Prática Profissional: processos colaborativos do curso de Arquitetura e Urbanismo da Praça da Liberdade promoveram ações de reabilitação ambiental urbana na área de trabalho do coletivo de catadores Maladeza, na avenida dos Andradas (figura 05). A turma desenvolveu propostas para o plantio e os cuidados de trepadeiras nos limites do terreno, de modo a preservar a privacidade dos trabalhadores, a implantação de uma plataforma elevatória na área, para melhorar as condições de trabalho, as redes sociais dos Maladeza com a localização da área no Google e o desenvolvimento do Instagram, o desenho de um ponto de parada associado a um *parklet* e a implantação de uma placa para identificação do lugar. Essas pequenas ações colaboram com a luta dos catadores pelo reconhecimento do trabalho deles no espaço urbano. Os trabalhos tiveram o apoio da Cooperativa de catadores Coopesol Leste, do Cataki e da Regional Centro-Sul. Nessa ocasião, o movimento popular Pomar BH ofereceu a oficina de plantio de mudas para os catadores e para os estudantes.

Figura 05 - Ações do projeto PROSA no baixo e médio Arrudas

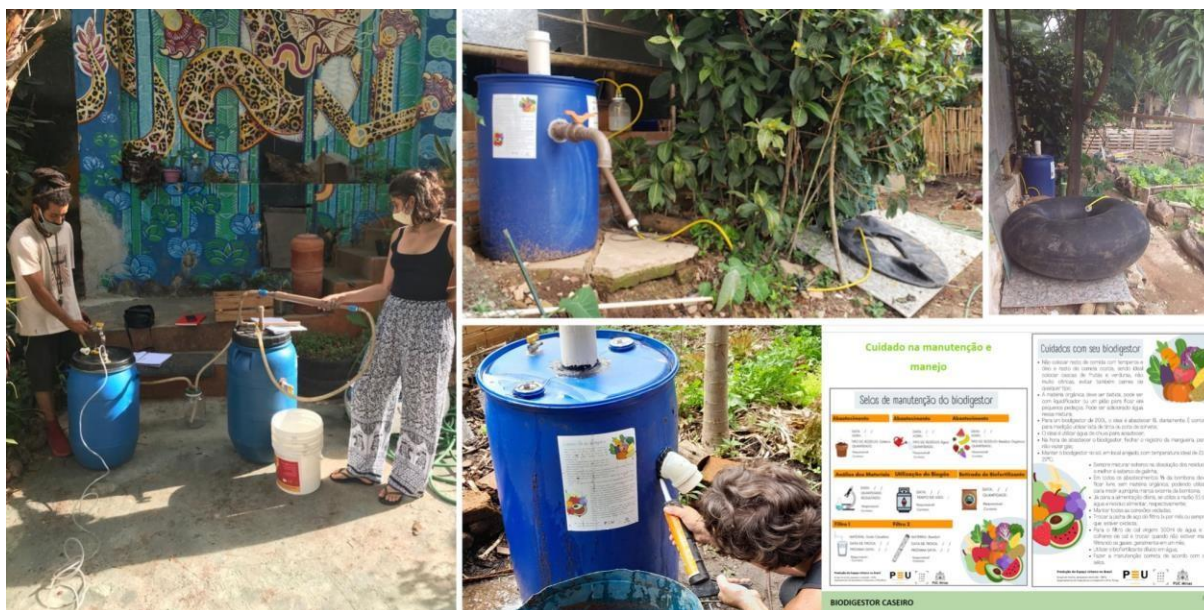


Fonte: Grupo PEU nos brasis, 2023.

Já os alunos da disciplina Prática Profissional: processos colaborativos do curso de Arquitetura e Urbanismo do *campus* Coração Eucarístico promoveram uma ação de arte urbana nos muros da ocupação Anita Santos, cujos moradores lutam pelo direito à moradia e ao trabalho dignos, pois também são catadores de material reciclável (Figura 05). Nos meses de abril e maio, os alunos visitaram a ocupação, entrevistaram as lideranças, os moradores mais antigos e os apoiadores da ocupação. A partir dessa experiência, a turma concebeu lambe-lambes com frases dos moradores do Anita Santos que expressam a importância da luta e do trabalho ambiental que realizam no Vale do Arrudas. A turma também desenvolveu o mapa de influência do Anita Santos que mostra os lugares onde os catadores da ocupação alcançam para coletar e destinar os materiais recicláveis. O trabalho teve o apoio da Pastoral de Rua e do Movimento de Libertação Popular.

O biodigestor caseiro (figura 06) foi implantado no LEVA de Santa Tereza com o intuito de promover a reutilização dos resíduos orgânicos e a produção de biofertilizantes. Esse equipamento tecnológico trata os resíduos por meio de um processo que acelera a decomposição de matéria pela ausência de oxigênio, resultando na geração de biogases e biofertilizantes. Estes últimos possibilitam o enriquecimento da terra e propiciam a absorção de nutrientes pelas plantas. O biogás produzido pelo biodigestor é o metano, que é inflamável e pode ser utilizado como combustível, como por exemplo, para fogões. Dessa forma, tem-se um método alternativo para reaproveitar matéria orgânica, ao passo que possibilita a geração de energia limpa e minimiza os impactos ambientais.

Figura 06 - Protótipo biodigestor caseiro



Fonte: Grupo PEU nos brasis, 2021, 2022, 2023.

O protótipo foi implantado no Núcleo Lixo Zero²², localizado na Rua Anhanguera, no bairro Santa Tereza, em parceria com a comunidade rastafari Roots Ativa. Além do biodigestor, o lugar conta um LEVA, sistema que recebe materiais a serem armazenados e coletados posteriormente pela Coopesol Leste. O Núcleo Lixo Zero conta também composteira, horta e loja colaborativa. Em abril de 2023, foi efetuado um reparo no biodigestor em decorrência de um entupimento que estava prejudicando a sua operação. Foi substituído o cano de descarte do chorume e alargamento do cano de alimentação, além do deslocamento do equipamento para um local com maior incidência de sol.

Por fim, chegamos ao conceito de sustentabilidade que, na objetividade do LEVA, significa tratar o resíduo o mais próximo possível de onde ele é gerado. Tal conceito está em acordo com os ensinamentos do geólogo Edézio Teixeira de Carvalho, que concebe o tratamento de externalidades (coleta e destinação adequadas) como serviços a serem produzidos no território.

O reconhecimento do valor do trabalho do catador pressupõe a construção do comum como prática política de grupos sociais que se organizam para resistir aos avanços dos efeitos perversos do capitalismo neoliberal sobre seus territórios, pois este trata o meio ambiente e o urbano como recursos a serem explorados e capitalizados.

Nada é comum em si ou por natureza, apenas as práticas coletivas decidem, em última análise, o caráter comum de uma coisa ou conjunto de coisas. Portanto, há

²² O Núcleo Lixo Zero se configura como espaços multifuncionais que operam a partir da integração entre Reciclagem Popular e Agroecologia Urbana, e é uma iniciativa do Núcleo Alternativas de Produção da UFMG.

comuns de espécies muito diversas, em função do tipo de atividade dos atores que os instituem e se empenham em conservá-los e mantê-los vivos (comuns fluviais, comuns florestais, comuns de produção, comuns de sementes, comuns de conhecimento etc.) (Dardot; Laval, 2017, p. 618).

O comum rompe com a dicotomia entre público e privado, que tem a propriedade privada como centralidade, porque define uma norma do inapropriável: “*É regar seu uso sem fazer-se proprietário dela*, isto é, sem se arrogar o poder de dispor dela como dono” (Dardot; Laval, 2017, p. 620). Na apropriação do espaço pela catação, a superação da distinção entre o espaço público e privado é sugerida quando estudos apontam, por exemplo, que os LEVs localizados em praças são mais eficientes que aqueles localizados em ruas (Bringhenti, 2004).

O geólogo brasileiro Edézio Teixeira de Carvalho supera a dicotomia futuro-presente ao convocar os técnicos especialistas a atuarem em benefício das atuais gerações, rompendo com o conceito eurocêntrico de sustentabilidade, que predominou desde a década de 80 no Ocidente. Tal concepção afirmava que o uso sustentável dos recursos naturais deve "suprir as necessidades da geração presente sem afetar a possibilidade das gerações futuras de suprir as suas" (Relatório de Brundtland, 1987).

Embora a questão filosófica possa ser posta em diversos outros termos, por brevidade, e considerando o momento do debate ambiental mundial, a filosofia da gestão em todos os seus setores deve ser a da sustentabilidade, todavia sem cometer o lamentável equívoco de privar a geração atual em suposto benefício das gerações futuras, quando é evidente que uma geração atual privada de recursos ambientais suficientes certamente não será capaz de deixar um bom legado às gerações futuras (Carvalho, 2009).

Embora Carvalho permaneça na lógica de escassez de recursos, indica o caráter urgente de reabilitação do meio ambiente urbano. Em uma visão ecológica, o geólogo desenvolve uma série de alternativas tecnológicas para a urbanização das cidades, de modo a permitir a realização do ciclo hidrológico e a consequente recarga do lençol freático, com o objetivo de combater a crise hídrica (Carvalho, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação ambiental urbana da bacia do Ribeirão Arrudas congrega ação inovadora de inserção na paisagem urbana de um equipamento urbano, que abriga os serviços ambientais prestados por catadores de material reciclável. A intenção última é implantar outros PEUs futuramente na Regional Leste: no Centro de Referência da Assistência Social Mariano de Abreu, na escola municipal São Rafael e no Centro de Referência de Resíduos Sólidos (CMRR).

A proposta também promove a geração de renda para catadores de material reciclável em situação de rua, para catadores da associação, a catação de maior quantidade de material reciclável e a ampliação do atendimento da coleta seletiva para uma população de cerca de 250.000 habitantes dos bairros que compõem a Regional Leste de Belo Horizonte e de 280.000 habitantes dos bairros que compõem a Regional Centro-sul de Belo Horizonte, que coincide com o baixo Arrudas.

A implementação de equipamentos urbanos nos espaços públicos é uma oportunidade de promover o reconhecimento deste ofício dos catadores pela sociedade. A crise ambiental, em suas dimensões econômicas e sociais, associada à atual governança neoliberal, expõe a luta histórica dos catadores pelo reconhecimento de sua ocupação no espaço urbano. Desde os escravos de ganho, passando pelo antigo ofício dos garrafeiros, os catadores de material reciclável lidam com situações de vulnerabilidade, preconceitos e resistem às tentativas de invisibilidade de seus serviços. Nesse sentido, o PEU nos brasis propõe um projeto piloto de um Equipamento de Proteção Urbano (EPU) para nortear a gestão de resíduos de Belo Horizonte nestas direções: (i) aumento da recuperação de recicláveis, (ii) geração de trabalho com condições sanitárias e de renda justas e (iii) reabilitação ambiental e urbana de áreas públicas para uso comum e de promoção sócio-ambiental.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. (org.). **Cartografias sociais e território**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (IPPUR), 2008. Disponível em: https://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/raul/cartografia_tematica/leitura%204/Cartografias%20Sociais%20e%20Territ%F3rio.pdf. Acesso em: 20 set. 2022.

BORSAGLI, Alessandro. Rios de Belo Horizonte. **Academia**, Belo Horizonte. c2023. https://www.academia.edu/15576613/RIOS_DE_BELO_HORIZONTE. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 15 de outubro de 1988. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. **Política Nacional para Inclusão Social da População em Situação de Rua**. Governo Federal, Brasília, maio 2008.

BRASIL. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=10257&ano=2001&ato=39fAT>

%20QU5kMNpWT905. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 10 jun. de 2023.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 15 jun. 2023.

BRASIL. Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**. Brasília: Ministério das Cidades, IPT, 2007. Disponível em: <http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>. Acesso: 15 jun. 2023.

BRINGHENTI, Jacqueline. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**: aspectos operacionais e da participação da população. 2004. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental). Universidade de São Paulo, 2004.

CARVALHO, Edézio Teixeira de. **Geologia urbana para todos**: uma visão de Belo Horizonte. Belo Horizonte: [s. n.], 1999.

CARVALHO, Edézio Teixeira de. **Manifesto sobre a fundamentação geológica de sistemas de drenagem urbanos**. Escritório de Integração PUC Minas. 27 out. 2009. Disponível em: <https://escritoriointegracao.blogspot.com/2009/10/manifesto-sobre-%20fundamentacao-geologica.html>. Acesso em: 13 mar. 2023.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **Comum**: ensaio sobre a revolução no século XXI. Tradução de Mariana Echalar. São Paulo: Editora Boitempo, 2017.

FOSTER, John Bellamy. Marxismo e ecologia: fontes comuns de uma Grande Transição. **Lutas Sociais**, São Paulo, v. 19, n. 35, p. 80-97, jul./dez. 2015.

FOSTER, John Bellamy. Marx, value, and nature. **Monthly Review**. v. 70, n. 3, p. 122-136, July-August 2018. Disponível em: <https://monthlyreview.org/2018/07/01/marx-value-and-nature/>. Acesso em: 11 jun. 2023.

FRASER, Nancy. Reconhecimento sem ética? **Lua Nova**, São Paulo, n. 70, p. 101-138, 2007. IBGE. **População em áreas de risco no Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, Coordenação de Geografia, 2018.

MARX, Karl. **O capital**. Crítica da economia política. Livro Primeiro. O processo de produção do capital. Volume 1. Tradução de Reginaldo Sant'Anna. 27. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**.

c2023. Brasília, DF. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 jun. 2023.

PENNA, Alícia Duarte *et al.* O político-pedagógico na prática: como faz-pensando o Escritório de Integração do Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas. In: PENZIM, Adriana Maria Brandão; SOUZA, Robson Sávio Reis; ALVES, Claudemir Francisco (org.). **Na cidade: micropolíticas e modos de existência**. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, Nesp, 2019. p. 231-256. (Cadernos Temáticos do Nesp, nº 9).

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH)** Produto 5 - PMGIRS-BH - versão final. 13 jul. 2017.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Relatório de Impacto Ambiental RIMA – sistema de amortecimento de cheias na bacia do Ribeirão Arrudas**. Belo Horizonte, abr. 2013. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/urbel/licitacoes/2020/pe007-2021_apendicevii_estudoambiental-rima.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Lei Nº 11.181 de 8 de agosto de 2019**. Aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte, 8 ago. 2019. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/meio-ambiente/lei11181-atual.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2023.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Inventário de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis**. Novembro, 2015. Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Município de Belo Horizonte – PMGIRS-BH. Belo Horizonte, nov. 2015. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/slu/2018/documentos/Invent%C3%A1rio%20de%20Catadores%20de%20Materiais%20Recicl%C3%A1veis.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

REIS, Patrícia Elizamma. **O escoamento superficial como condicionante de inundação em Belo Horizonte, MG**: estudo de caso da sub-bacia córrego do Leitão, bacia do ribeirão Arrudas. Dissertação (Mestrado em Geologia). Belo Horizonte, UFMG, 2011. Orientadora: Maria Giovana Parizzi.

RIBEIRO, Ana Clara Torres *et al.* Por uma cartografia da ação: pequeno ensaio de método. **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 33-52, 2001. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/627493425/RIBEIRO-A-C-T-LOURENCO-A-CARVALHO-L-M-Por-uma-cartografia-da-acao-pequeno-ensaio-de-metodo>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SOUSA SANTOS, Boaventura de. Uma cartografia simbólica das representações sociais: prolegômenos a uma concepção pós-moderna do direito. **Espaço & Debates: Revista de Estudos Regionais e Urbanos**, São Paulo, ano 11, n. 33, p. 63-79. 1991. Disponível em: https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/pdfs/Cartografia_simbolica_RCCS24.PDF. Acesso em: 11 jun. 2023.

ZERLOTINI, Viviane; PENNA, Alícia Duarte; BITTENCOURT, Eduardo Moutinho Ramalho; LOURENÇO, Tiago Castelo Branco. Como projetar com pessoas que vivem em áreas socialmente vulneráveis? **Cadernos de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo**, v. 18, n. 1, jan./jul. 2018. Disponível em:

<https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgau/article/view/2018.1.Zerlotini>. Acesso em: 16 jun. 2023.