



**ARIEL FERREIRA. ATÉ AQUI, 2019.**

INSTALAÇÃO *SITE SPECIFIC*, PINTURA COM TINTA DE TERRA E ROCHAS,  
MEMORIAL MINAS GERAIS VALE, PRAÇA DA LIBERDADE, BELO HORIZONTE.  
FOTOGRAFIA: ARIEL FERREIRA.

# A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS NO ENFRENTAMENTO DA COVID-19 NO BRASIL

CYNTHIA FANTONI ALVES FERREIRA\*

LUCIANA ALVES RODRIGUES MACEDO\*

LISÉTE CELINA LANGE\*

**RESUMO** Apresenta-se neste artigo o que vem sendo desenvolvido recentemente na gestão dos resíduos e avalia-se os principais desafios e estratégias para o enfrentamento da pandemia da COVID-19 no Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE** Coronavírus/SARS-CoV-2, doença pelo Coronavírus/COVID-19; gestão dos resíduos; resíduos sólidos; pandemia.

## SOLID WASTE MANAGEMENT: CHALLENGES AND STRATEGIES TO FACE COVID-19 IN BRAZIL

**ABSTRACT** This article presents a reflection on the theme, relating what has been developed recently in waste management and evaluating the main challenges and strategies to face the COVID 19 pandemic in Brazil.

**KEYWORDS** Coronavirus/SARS-CoV-2, Coronavirus/COVID-19 disease; waste management; solid waste; pandemic.

\* Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

## 1. Introdução

Com a pandemia do novo Coronavírus (SARS-CoV-2), causador da doença denominada COVID-19, e seus impactos sobre a saúde humana e a economia, a gestão dos resíduos sólidos apresenta-se como um serviço público essencial e urgente para minimizar possíveis impactos à saúde e ao meio ambiente. De fato, a gestão adequada dos resíduos sólidos é uma das medidas sanitárias mais importantes para impedir a disseminação de doenças. Assim, constitui-se, juntamente com os serviços de atendimento à saúde, a principal barreira sanitária contra a transmissão e a principal estratégia de prevenção do processo de contaminação pelo novo Coronavírus.

No Brasil, a ausência de saneamento básico e a precariedade das moradias estão entre os maiores desafios para conter a expansão do vírus. A população mais vulnerável social e economicamente é, também, a que enfrenta maior escassez de saneamento. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o saneamento precário é uma ameaça à saúde humana, sendo associado aos mais pobres, vulneráveis a doenças por falta de alimentação e higiene adequadas. Nas regiões metropolitanas a situação é mais preocupante, caracterizadas pela alta densidade populacional, como o caso de famílias de baixa renda vivendo em coabitação, sem infraestrutura básica, além de mais de meio milhão de pessoas morando em favelas, convivendo assim com as piores condições para propagação do vírus e com a falta de coordenação entre as ações do poder público (OMS, 2020).

No país, seguindo a adoção do estado de emergência global em razão da disseminação da COVID-19, declarado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 30 de janeiro de 2020, foi publicado em 3 de fevereiro de 2020 o Estado de Emergência em Saúde Pública por meio da Portaria N<sup>o</sup> 188 (BRASIL, 2020a), regulamentando as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional através da Lei N<sup>o</sup> 13.979/20 (BRASIL, 2020b).

Objetivando delinear o formato do protocolo de isolamento social, foi publicado em 20 de março de 2020 o Decreto N° 10.282/2020 (BRASIL, 2020c), que estabelecia os serviços públicos e as atividades consideradas essenciais. De acordo com as diretrizes previstas no Decreto, deveriam ser resguardados o exercício e o funcionamento dos serviços públicos e das atividades essenciais, que, por definição, são aqueles indispensáveis ao atendimento das necessidades inadiáveis da comunidade, assim considerados aqueles que, se não atendidos, colocam em perigo a sobrevivência, a saúde ou a segurança da população.

Dentre essas atividades, em seu inciso IX, apresentava os serviços de saneamento, “captação, tratamento e distribuição de esgoto lixo”. Entretanto, no Decreto N° 10.329/2020 (BRASIL, 2020d), publicado em 28 de abril de 2020, essas atividades foram revogadas, ficando tal regulação a critério dos estados e municípios.

É evidente que a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos é essencial para a proteção do meio ambiente e da saúde humana, e não pode ser interrompida, mesmo durante processos epidêmicos. Por conta desse caráter de essencialidade, é indispensável assegurar que tais serviços sejam diariamente executados, pois contribuem para auxiliar na prevenção da transmissão do Coronavírus. Nesse sentido, a importância da elaboração de planos de contingência para os municípios, que envolvem soluções alternativas para serviços de pessoal, veículos, resíduos infecciosos, acúmulo de resíduos, lavagem, desinfecção e limpeza de ruas, deve ser considerada para que o serviço não seja interrompido, a fim de garantir que nenhum risco extra à saúde seja adicionado à pandemia.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), estima-se que, durante o período de emergência sanitária decorrente da pandemia da COVID-19, e por conta das medidas de quarentena, isolamento e distanciamento social adotadas, deverá ser observado um aumento relevante, de 15 a 25%, na quantidade gerada de resíduos sólidos domiciliares e um crescimento bastante considerável na geração de resíduos hospitalares em unidades de atendimento à saúde, da ordem de 10 a 20 vezes. Esse aumento certamente demandará um rearranjo das soluções logísticas para a garantia da destinação ambientalmente adequada desses resíduos (ABRELPE, 2020).

O objetivo deste artigo é apresentar os problemas e desafios no enfrentamento da COVID-19 na gestão dos resíduos e quais estratégias podem ser avaliadas e adotadas durante e pós-pandemia no Brasil.

## *Panorama da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil*

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010a) e regulamentada pelo Decreto 7.404/2010 (BRASIL, 2010b), apresenta o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos. Dentre os avanços promovidos, o encerramento gradual das áreas de disposição inadequada dos resíduos e a busca por novas soluções para otimizar e tornar sustentável a sua gestão podem ser percebidos em algumas cidades do país, principalmente nas regiões Sudeste e Sul (MANNARINO; FERREIRA; GANDOLLA, 2016).

A geração dos resíduos tem sido crescente ao longo dos últimos anos, aumentando de 214.868 t/dia para 216.629 t/dia em relação aos anos de 2017 e 2018, com percentual de 92% de coleta em 2018. Nesse mesmo ano, a média *per capita* correspondeu a 1,039 kg/hab./dia, registrando um acréscimo de 1,11% em relação ao ano de 2017 (ABRELPE, 2019).

Embora tenha sido identificado um aumento da disposição em aterros sanitários, verificase que vazadouros a céu aberto (lixões) e aterros controlados ainda estão presentes em 3.001 (40,5%) dos municípios. O setor de resíduos ainda apresenta alguns déficits consideráveis, principalmente em relação à coleta seletiva e à recuperação de materiais, que se apresentam na maioria dos municípios incipientes e não abrangem todas as regiões (ABRELPE, 2019).

A PNRS integra os catadores por meio de ações que incluem responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos, sendo um dos instrumentos o incentivo à criação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores para seu desenvolvimento (EIU, 2017).

No país, evidencia-se a falta de recursos específicos para custear as operações do setor e, ao mesmo tempo, que a tributação aplicada sobre todo o sistema é uma das mais elevadas e não favorece práticas sustentáveis e o uso de tecnologias adequadas para o seu gerenciamento (ABRELPE, 2019).

Os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) são um dos principais e mais importantes instrumentos da PNRS, podendo ser elaborados em nível nacional, estadual, intermunicipal, municipal, bem como em nível dos geradores, conforme descrito na PNRS. O escopo do planejamento trata de uma ampla variedade de resíduos sólidos, como: domiciliares; de limpeza urbana; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes; e de mineração. Assim, é importante compreender o que são os Planos de Gestão Integrada de Resíduos e suas etapas. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2018 revelaram que dos 3.617 municípios participantes da pesquisa, 49,63% elaboraram seus PGIRS (SNIS, 2018).

De fato, no Brasil, os municípios, sobretudo os de pequeno porte, têm apresentado estrutura fragilizada frente aos modelos tradicionalmente adotados para a gestão dos RSU associada à ausência de desenvolvimento institucional, à incapacidade técnica e operacional e à insustentabilidade financeira dos sistemas implantados (CETRULO et al., 2018).

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR, 2020), o Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, constituídos com base na Lei Nº 11.107/2005 (BRASIL, 2005), visando fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios. É uma forma de induzir a formação de consórcios públicos que congreguem diversos municípios para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados e profissionalizando a gestão.

No país verifica-se um incremento da quantidade de municípios que passaram a integrar os consórcios, de 2.073 para 2.174 entre os anos de 2017 e 2018, correspondendo a 168 e 199 consórcios, respectivamente (SNIS, 2018). Contudo, apesar da

existência de legislação específica, Lei 11.107/2005, e do incentivo da PNRS, os municípios consorciados têm apresentado desafios para a mudança em direção a uma economia circular, utilizando-se da otimização dos recursos e minimizando os impactos ambientais.

Os municípios vêm buscando soluções individualizadas, enquanto deveriam buscar soluções cooperadas, via consórcio, para compartilharem conhecimento e viabilizar a implementação de políticas públicas. Segundo o SNIS (2018), constata-se a existência de grande fluxo de exportação de resíduos entre municípios, entretanto, a ocorrência de consórcios públicos como operadores ainda é incipiente, sendo grande parte desse fluxo intermunicipal, efetivado para unidades privadas, sobretudo, nos aterros sanitários.

## *Impactos da COVID-19 na gestão de resíduos*

O SARS-CoV-2 é um agente biológico que está enquadrado como classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade), que inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão via oral respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais. Os resíduos provenientes das atividades assistenciais de pacientes suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo Coronavírus devem ser classificados segundo a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) 222/2018 e a Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 358/2005 como resíduo de serviço de saúde do Grupo A (subgrupo A1) (ABES, 2020).

Os impactos a curto, médio e longo prazo somente serão possíveis de serem devidamente medidos com o decorrer da crise provocada pela pandemia da COVID-19. Porém, ressalta-se que cenários já estão sendo apontados, como exemplo, a situação dos catadores de materiais recicláveis. Esses são agentes que fazem parte do público de risco devido à exposição ao ambiente, menores rendas e acesso a políticas de saúde, desenvolvendo trabalho que é classificado como essencial à sociedade.

Um dos grandes problemas enfrentados na pandemia é a manutenção da coleta seletiva e o aproveitamento dos resíduos recicláveis, causando altíssimos riscos aos operadores dos sistemas em condições de total insegurança sanitária. Segundo o

Movimento Nacional dos Catadores de recicláveis (PEREIRA, 2020) a pandemia da COVID-19 teve um efeito significativo em toda a cadeia que envolve os catadores. Comércio, restaurantes e fábricas são a maior fonte geradora de material para esses trabalhadores. Com os estabelecimentos fechados para evitar a proliferação da doença, os mais de um milhão de catadores do Brasil viram uma redução média de 80% em sua renda.

De acordo com a Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental (AIDIS), os catadores informais que realizam essas atividades em áreas de lixões devem ser informados de que, dada a emergência da pandemia da COVID-19 e os riscos potenciais que correm, precisam suspender o trabalho de coletar e recuperar materiais, e aguardar programas de inserção no trabalho de coleta seletiva e removê-los dessas condições insalubres. Recomenda-se que os resíduos que forem recuperados devem ser protegidos por um período de sete dias antes de serem removidos do local e vendidos (AIDIS, 2020).

Segundo a Internacional Solid Waste Association (ISWA), não há evidências de que os resíduos transmitam o vírus da COVID-19, mas considerando que esses trabalhadores estão todos os dias nas ruas, apesar das medidas de isolamento e quarentena tomadas para toda a população, precauções adicionais devem ser consideradas, como exemplo: evitar em qualquer circunstância o contato direto (sem luvas) com caixas ou sacos (ISWA, 2020).

De acordo com o Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças (ECDC), atualmente não há evidências para inferir que o gerenciamento padrão de resíduos apresenta procedimentos inseguros ou insuficientes em termos de risco de infecção pelo Coronavírus ou que o resíduo doméstico desempenha um papel na transmissão do SARS-CoV-2 ou de outros vírus respiratórios (EU, 2020).

No Brasil, um levantamento realizado no período de 23 de março a 24 de abril de 2020, junto às cooperativas, associações, comércio de materiais recicláveis, envolvendo 950 entidades, divididas em 21 estados e 504 municípios, em todo o território nacional, revelou que 35,5% dos municípios não alteraram a programação da coleta seletiva; 26,3% reduziram a frota de caminhões e a frequência de entrega dos resíduos nas cooperativas; 24,9% suspenderam temporariamente o serviço de coleta seletiva e 12,7% dos municípios avaliados não possuem o serviço de coleta seletiva implementado (CEMPRE, 2020).



A recente pesquisa da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES) referente ao impacto da pandemia da COVID-19 na gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nas capitais brasileiras mostra que o percentual da incidência do Coronavírus nos trabalhadores dos diferentes setores da limpeza urbana nas capitais brasileiras é superior ao observado na população em geral; no período de isolamento pela pandemia e com a pesquisa, pode-se também constatar que a coleta seletiva foi bastante afetada, pois diversos municípios suspenderam temporariamente a atividade devido ao grande risco à saúde dos catadores, o que vem impactando significativamente na renda das cooperativas (ABES, 2020)

Com o isolamento social há uma mudança na rotina das pessoas como tentativa de evitar ou diminuir a proliferação do vírus. Logo, sugere-se que a permanência das pessoas em suas residências inevitavelmente será responsável por uma maior produção de resíduos sólidos domiciliares. Segundo a ABRELPE (2020), atualmente a geração *per capita* poderá apresentar aumento significativo, principalmente nas regiões metropolitanas, e que precisarão ser coletadas e receber destinação adequada. A quantidade de resíduo de saúde gerado é maior que nas condições normais, assim, os aterros sanitários podem ser uma rota alternativa para o descarte seguro dos resíduos do serviço de saúde.

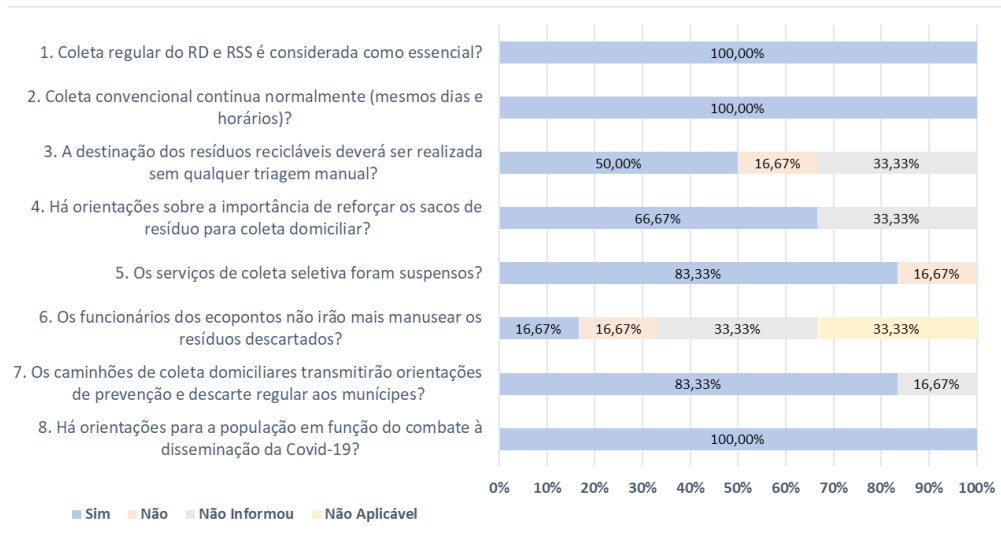
## *Orientações e recomendações nacionais e internacionais adotadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos durante a pandemia*

Desde o início da pandemia medidas para prevenção da contaminação pelo Coronavírus têm sido implementadas por departamentos de limpeza pública, empresas e/ou órgãos de regulação em diversos países, incluindo o Brasil, em todas as etapas de gerenciamento dos resíduos. As orientações e recomendações estão sendo elaboradas com vistas a promover as melhores práticas, desde a coleta à destinação final dos resíduos, durante o período de emergência sanitária.

A Figura 1 apresenta os resultados de dados levantados nos sites das prefeituras, secretarias e agências reguladoras referentes às ações e recomendações, resoluções e

planos de contingência de seis capitais brasileiras (São Paulo, Belo Horizonte, Distrito Federal, Fortaleza, Belém e Porto Alegre), com orientações para o gerenciamento de resíduos domiciliares (RD) e resíduos do serviço de saúde (RSS) no enfrentamento da COVID-19.

**Figura 1** -Orientações de capitais brasileiras para o gerenciamento de RD e RSS durante a pandemia da COVID-19



Fonte: Autoridade Municipal de Limpeza Urbana/AMLURB(2020); Prefeitura de Belo Horizonte/PBH (2020); Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal/ADASA (2020); Prefeitura Municipal de Fortaleza/PMF (2020); Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental/ABES (2020); Prefeitura Municipal de Porto Alegre/POA (2020).

Nota: RD= Resíduo domiciliar; RSS= Resíduo do serviço de saúde; Ecopontos = locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³) e resíduos recicláveis.

Conforme apresentado na Figura 1, foram analisadas as orientações do gerenciamento dos resíduos para as seis capitais:

**Coleta:** Observa-se que, em todas as capitais, a coleta regular dos resíduos domiciliares e resíduos do serviço de saúde continuam normalmente, nos mesmos dias e horários, e tem sido considerada um serviço mínimo essencial para a garantia da saúde humana e proteção do meio ambiente. Portanto, há orientações em 66,67% das capitais quanto as medidas para acondicionamentos dos resíduos. Recomenda-se reforçar os sacos de resíduos como serem ensacados duas vezes em sacos resistentes, descartáveis e com enchimento de até dois terços da sua capacidade.

**Triagem:** Em 50% das capitais não está sendo realizada a triagem manual dos resíduos recicláveis nos galpões de triagem. Em São Paulo também se inclui a triagem nas centrais mecanizadas, conforme indicado no plano de emergência.

**Coleta seletiva:** A maioria das capitais suspenderam o serviço de coleta seletiva, 83,33%, durante o enfrentamento da pandemia. Nos ecopontos apenas 16,33% dos funcionários não estão manuseando os resíduos descartados pela população.

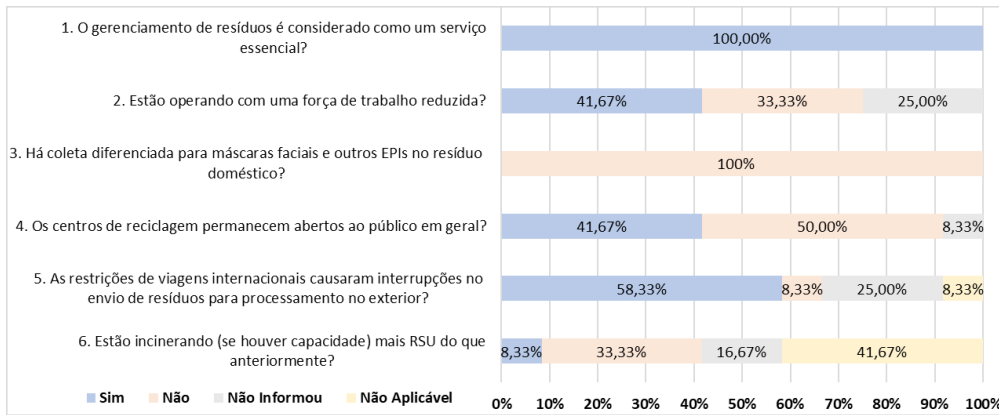
**Transporte:** Os caminhões de coleta domiciliares estão sendo orientados na prevenção do descarte regular dos municípios em 83,33% das capitais e no uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual dos funcionários operacionais da limpeza pública.

Destaca-se que todas as capitais estão orientando e divulgando por meio dos portais de comunicação oficiais das prefeituras as informações referentes ao gerenciamento dos resíduos que devem ser seguidas em função do combate à disseminação da COVID-19.

As práticas de gerenciamento dos resíduos sólidos adotadas em diversos países na pandemia foram apresentadas pela ISWA, sendo a coleta de dados e informações realizada a partir de entrevistas com seus representantes nacionais. No presente estudo foi realizada uma análise comparativa dessas práticas em doze países: África do Sul, Bélgica, Brasil, Grécia, Índia, Israel, Líbano, Malásia, Portugal, Singapura, Suécia e Uganda (ISWA, 2020).

A Figura 2 apresenta os resultados referentes a seis aspectos analisados nas entrevistas: (i) gerenciamento dos resíduos como serviço essencial; (ii) redução da força de trabalho nas operações de manejo dos resíduos; (iii) coleta e destinação das máscaras faciais e EPIs; (iv) acesso da população aos centros de reciclagem; (v) interrupções na importação/exportação de resíduos e (vi) incineração dos RSU.

**Figura 2** -Práticas adotadas para o gerenciamento dos resíduos durante a pandemia da COVID-19



Fonte: IWMSA (2020); Interafval(2020); ABRELPE(2020); HSWMA(2020); ICWM (2020); ISWA ISRAEL(2020);ISWA LEBANON(2020); WMAM (2020); APESB (2020); WMRAS (2020); ISWA SWEDEN, (2020);WMAC Uganda (2020).

## Gerenciamento dos resíduos como atividade essencial

Conforme apresentado na Figura 2, em todos os países o gerenciamento dos resíduos sólidos tem sido considerado um serviço essencial para a garantia da saúde humana e da qualidade ambiental.

## Força de trabalho operando de forma reduzida

Em 41,67%, a força de trabalho operante encontrou-se reduzida, em especial na Índia, com limites bem abaixo de sua capacidade. Na Malásia, por exemplo, as equipes trabalharam em horário reduzido. Em 33,33% dos países não ocorreu a redução da força de trabalho sendo, em alguns casos, reorganizada a forma de atuação, como é o caso de Israel, no qual adaptações foram realizadas pelos municípios em áreas diretamente afetadas devido à alteração nas quantidades geradas de resíduos nas diferentes regiões. Diferentes práticas foram observadas em outros países, como a intensificação das medidas de segurança, higiene e limpeza somado ao distanciamento social imposto, alteração de algumas atividades operacionais, utilização de EPIs especiais e o incentivo ao trabalho remoto para o pessoal administrativo. Na Malásia e na Grécia, empresas de gerenciamento de resíduos sólidos implementaram o trabalho em casa em regime remoto, operando com uma força de trabalho reduzida de aproximadamente 50%.

A composição dos resíduos domésticos também foi modificada durante a pandemia. Na Malásia, por exemplo, constatou-se um aumento do uso de embalagens de alimentos para viagem e para compras, aumentando assim a frequência de coleta, sendo registrado um aumento de 20 a 30% na geração de resíduo de origem doméstica. Contudo, de maneira geral nos países analisados, esse aumento foi compensado pela redução da geração dos resíduos em áreas comerciais de atividades consideradas não essenciais. Por outro lado, na Grécia, a frequência de coleta de resíduos diminuiu devido à menor produção de resíduos *per capita*.

Até o momento da pesquisa, nenhum caso de doença causada pelo Coronavírus havia sido registrado oficialmente entre os trabalhadores nos países analisados, com exceção da Bélgica, que registrou um aumento de 6 a 9% dos casos no mês de março de 2020. Contudo, as medidas de bloqueio parecem ter tido um impacto positivo no país, ocasionando uma redução da doença em motoristas coletores de resíduos e mantendo-se estável no caso dos catadores. No Brasil, apesar de não haver registros da doença entre os trabalhadores, algumas empresas de reciclagem de resíduos decidiram suspender as atividades daqueles pertencentes a grupos de risco, como os idosos e pessoas com outras enfermidades.

### *Coleta e destinação das máscaras faciais e EPIs no resíduo doméstico*

Em todos os países analisados, exceto Israel e Suécia, que não responderam ao questionamento, nenhuma medida especial foi adotada para a coleta e destinação das máscaras faciais e EPIs geradas nos domicílios. De maneira geral, a população está sendo orientada a descartar as máscaras faciais, luvas e lenços de papel juntamente ao resíduo comum, não havendo coleta diferenciada para esses materiais. Em Uganda, o problema é mais grave uma vez que o descarte desses resíduos tem sido realizado em qualquer lugar, inclusive às margens de rodovias. No Brasil, a orientação é um saco dentro do outro antes de encaminhar para a lixeira de resíduo domiciliar.

### *Abertura e acesso aos centros de reciclagem*

Constatou-se que os países têm adotado condutas distintas em relação à abertura e acesso da população aos centros de reciclagem. Em geral, essas áreas foram

fechadas para cumprir as medidas de distanciamento social em 50% dos países. Na África do Sul é recomendado à população manter seus materiais recicláveis até o final do isolamento social. Em 41,67 %, como é o caso de Bélgica, Suécia, Portugal, Israel e Uganda, essas áreas encontram-se totalmente ou parcialmente abertas. Na Bélgica, foram fechadas temporariamente, mas reabertas em algumas regiões. Em Portugal, permanecem abertas, no entanto com limitações no número de pessoas. Em Uganda, nem todos os centros de reciclagem são abertos ao público. Na Suécia e em Israel, os centros de reciclagem continuam abertos normalmente.

### *Interrupções no fluxo de resíduos para processamento no exterior*

As restrições de viagens internacionais causaram interrupções no envio de resíduos para processamento no exterior, importação e/ou exportação na maioria dos países, 58,33%. Em Israel, a capacidade de resíduos destinadas para o exterior é bastante pequena. No entanto, a maioria é transportada de navio e permanece em funcionamento na pandemia. Com as restrições, apenas os resíduos que são transportados por avião, como embalagens de bebidas em quantidade muito pequena, são armazenados até sua destinação. No Líbano, alguns dos fluxos de resíduos perigosos são enviados para tratamento no exterior, em média uma vez por ano. Logo, a capacidade de armazenamento no país encontra-se suficiente. Em Uganda, o transporte de carga, dentro e fora do país, foi deixado em operação. Contudo, constata-se interrupções devido aos desafios enfrentados pelas pessoas para sair do trabalho e voltar para casa, incluindo os catadores de materiais recicláveis, essenciais para a coleta de alguns fluxos de resíduos, como os plásticos. Em Portugal, não houve efeito adverso sobre as exportações, havendo uma demanda maior por alguns materiais, por exemplo PET e papelão, do exterior. Na Suécia, não ocorreu interrupções, contudo, os resíduos de importação parecem estar diminuindo. Normalmente, o país opera com capacidade excedente. Há indicações de que os resíduos do Reino Unido estão reduzindo porque as usinas de triagem estão sendo encerradas. Há também interrupções no fluxo de resíduos da Alemanha e da Noruega.

## *Incineração Waste-to-Energy (WtE)*

Em 41,67% dos países, não existem plantas de RSU Waste-to-Energy (WtE) em operação. Por outro lado, nos países desenvolvidos, como na Bélgica, observou-se menor quantidade de resíduos para incineração do que normalmente, apesar da quantidade de resíduos residenciais ter aumentado. Contudo, essa quantidade é compensada por uma queda nos resíduos de origem comercial e industrial, levando a uma menor incineração de resíduos no total. Na Suécia, há capacidade não utilizada. Em Portugal, a Agência Ambiental Portuguesa (APA) recomendou que os resíduos domésticos não separados pela coleta seletiva sejam incinerados sem pré-tratamento, especialmente nas grandes áreas do Porto e Lisboa, ou confinados em aterros quando a incineração não for uma opção. Em áreas de baixa intensidade epidêmica, o tratamento biológico pode ser utilizado, assumindo a segurança dos trabalhadores. As instalações de co-incineração foram instruídas a elaborar planos de contingência para aceitar resíduos hospitalares ou urbanos em caso de necessidade. As áreas não cobertas por alternativas de incineração utilizam Tratamento Mecânico e Biológico (MBT), cujas operações são suspensas se existirem casos de COVID-19 na área, para segurança dos trabalhadores. Por outro lado, em Uganda, apesar da existência de empresas licenciadas para gerenciar resíduos perigosos, grande parte dos resíduos gerados são destinados para áreas de lixões, incinerando, portanto, a uma capacidade muito baixa. No Brasil, os resíduos de origem doméstica estão sendo descartados junto ao resíduo comum e encaminhados para aterros sanitários, no caso de municípios em que os aterros se encontram em operação.

A CEPAL/OPAS (2020) estima um aumento de 7% da pobreza na América Latina e no Caribe, correspondendo ao total de 37,3% na região até o ano de 2021. Os altos graus de desigualdade, acompanhados por elevados níveis de pobreza, informalidade, fragilidade social e limitado acesso aos serviços de saúde explicam os elevados custos sociais decorrentes da pandemia da COVID-19. Ademais, uma possível redução na geração de resíduos pode ocasionar um retorno de populações em situação de miséria aos lixões para a catação de materiais em condição de reaproveitamento, caso não sejam tomadas medidas urgentes.

Uma das estratégias da Organização das Nações Unidas (ONU) para orientar os países da América Latina e Caribe (ALC) pós-pandemia da COVID -19 considerando a gestão dos resíduos um serviço essencial na América Latina e Caribe foi a elaboração de um documento com cinco chaves de ação referentes à gestão dos resíduos para que seja possível proporcionar uma resposta ambientalmente adequada para a emergência na gestão dos resíduos (ONU, 2020). A Tabela 1 apresenta uma síntese das estratégias e ações da ONU.

**Tabela 1-** Estratégias e Ações na gestão dos resíduos pós-pandemia da COVID-19 para países da ALC

| <b>Estratégias pós-pandemia da COVID-19 na ALC</b>            | <b>Atual cenário da ALC na gestão dos resíduos</b>   | <b>Ações pós-pandemia da COVID-19 na ALC</b>   |
|---|--|--|
| Encerramento progressivo dos lixões                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aproximadamente 145.000 t de RSU (30% da geração total) ainda se destinam a lixões, queimadas ou outras práticas inadequadas, promovendo graves riscos para a saúde dos trabalhadores e para comunidade.</li> <li>- Essas práticas, agravadas pela disposição e queima conjunta de resíduos perigosos e infecciosos com resíduo comum, contribuem para a contaminação da água e solo, para a emissão de poluentes tóxicos e o aquecimento global.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acelerar a eliminação progressiva dos lixões, adotando práticas adequadas para disposição final dos resíduos.</li> <li>- O fechamento de um lixão requer um sistema alternativo de gestão de resíduos com planejamento adequado, capacidade institucional e administrativa, recursos financeiros, apoio social e, finalmente, consenso político.</li> </ul>   |
| Aumentar a capacidade de tratamento dos resíduos hospitalares | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escassez de tecnologias para tratamento dos resíduos hospitalares.</li> <li>- Legislações existentes para a gestão dos resíduos hospitalares não são devidamente aplicadas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar inventários e caracterizar os resíduos hospitalares gerados.</li> <li>- Avaliar a atual capacidade de tratamento dos resíduos.</li> <li>-Mobilizar recursos financeiros para o desenvolvimento de novas infraestruturas e prestação de assistência técnica.</li> </ul>   |
| Fortalecer o setor de resíduos                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escassa preparação para lidar com volumes crescentes de resíduos hospitalares.</li> <li>- Dificuldades para enfrentar desafios imprevistos para manter operações e garantir a saúde dos trabalhadores envolvidos no gerenciamento dos resíduos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Otimizar as rotas de coleta.</li> <li>- Segregar, coletar, tratar e dispor de forma diferenciada os resíduos perigosos ou infecciosos dos domésticos.</li> <li>-Fornecer os EPIs adequados para os trabalhadores.</li> <li>- Desenvolver Planos Nacionais contendo ações para preparação e respostas às emergências (aumentos repentinos nas quantidades de resíduos ou variações na composição e fonte de geração).</li> </ul> |



**Tabela 1-** Estratégias e Ações na gestão dos resíduos pós-pandemia da COVID-19 para países da ALC

Continuação

| Estratégias pós-pandemia da COVID-19 na ALC                         | Atual cenário da ALC na gestão dos resíduos  | Ações pós-pandemia da COVID-19 na ALC   |
|---|--|---|
| Priorizar a prevenção da geração dos resíduos e a Economia Circular | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixas taxas de reciclagem (inferiores a 10%).</li> <li>- Cerca de 4 milhões de pessoas na região da ALC são dedicadas à atividade de catadores de materiais recicláveis em grande maioria em condições de vulneráveis, sobretudo as mulheres.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar a adequada hierarquia de resíduos, com ênfase na prevenção e reciclagem de resíduos.</li> <li>- Reconsiderar as formas de fabricação dos produtos e sua gestão em todas as etapas do ciclo de vida.</li> <li>- Impulsionar o setor da reciclagem oferecendo a oportunidade de criação de empregos.</li> <li>- Reconhecer o trabalho dos catadores informais e promover sua formalização e integração.</li> </ul> |
| Promover um marco adequado para a gestão sustentável                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelos regulatórios e institucionais insuficientes para promover a governança e mecanismos integrados para sua aplicação consistente e eficaz.</li> <li>- Insustentabilidade dos sistemas financeiros implantados.</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar e promover soluções e tecnologias adaptadas às condições locais, através da participação de centros nacionais, tecnologia e pesquisa.</li> <li>- Estabelecimento de sistemas de informações acessíveis para coleta e análise de dados nos diferentes fluxos de resíduos.</li> <li>- Capacitação e atividades de conscientização.</li> </ul>  |

Fonte: Adaptado de ONU (2020).

## *Desafios e estratégias para o combate ao Coronavírus na gestão dos resíduos*

A crise provocada pela pandemia da COVID-19 pôs à prova a resiliência da sociedade. A compreensão dos efeitos dessa crise nas diferentes dimensões da sociedade deve ser a retomada dos compromissos assumidos por meio do Desenvolvimento Sustentável. A possibilidade de geração de postos de trabalho, desenvolvimento de indústrias de reciclagem, recursos prioritários para ações governamentais encontram uma perspectiva surpreendente de mobilização para a gestão dos resíduos.

Segundo Pinto (2020, pág.3) a efetiva qualificação da gestão de resíduos urbanos nas cidades brasileiras se dará “pelo respeito integral a um princípio que é central na Política Nacional de Resíduos Sólidos, o reconhecimento do resíduo como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”.

Ainda de acordo com Pinto (2020, pág.3), os avanços dos municípios só poderão decorrer de uma radical adesão à máxima reciclagem e valorização de resíduos de menor custo, de menor impacto, ativador de cadeias produtivas locais, fazendo a economia circular, propiciando práticas de inclusão social, solidariedade e cidadania.

Segundo a ISWA (2020) considera-se três prioridades gerais para a gestão de resíduos durante o período da pandemia de COVID-19:

- Deve-se garantir que as instalações de gerenciamento de resíduos, serviços de reciclagem, tratamento e descarte não sejam interrompidas e que riscos inadequados para a saúde pública sejam criados pelo gerenciamento inadequado de resíduos. Os funcionários de gerenciamento de resíduos, especialmente aqueles na coleta de resíduos, devem tomar precauções adicionais e garantir que os procedimentos de saúde e segurança sejam protegidos por qualquer possível infecção pelos fluxos de resíduos e/ou pelo equipamento.

- As atividades de reciclagem devem ser reajustadas para evitar contaminação cruzada e infecções.

- O aumento da quantidade de resíduos de cuidados de saúde e médicos deve ser tratado e descartado com segurança, garantindo que eles não apresentem riscos para novas infecções e poluição.

## *Estratégias de gestão dos resíduos*

A intensidade da crise sanitária e econômica ocasionada pela pandemia da COVID-19, exigirá que os gestores, de forma muito evidente, foquem na construção do pensamento no coletivo com a reavaliação do sistema de gestão dos resíduos sólidos.

De acordo com Oris (2020) devem ser implantados procedimentos operacionais no manejo dos resíduos sólidos para compor o sistema em cascata, conforme lugares e escalas diferentes:

- pequena escala: em cada domicílio ou condomínio, orientando os moradores a como fazer separação, sanitização, identificação e armazenamento provisório dos materiais, visando conseguir uma primeira quarentena do material já nas fontes geradoras;
- média escala: em Pontos de Entrega Voluntária (PEV) organizados e mantidos sob controle direto dos catadores. Nesses espaços as sacolas de materiais serão acumuladas em contentores (big-bags), repetindo a sanitização, quarentena e exposição à temperatura elevada;
- alta escala: em espaços de transbordo ou nas cooperativas que dispõem de pátios externos, quando o material pode ser exposto ao calor e ao sol, permanecer ainda em quarentena e passar por uma nova sanitização antes de ser manipulado.

Na Figura 3 apresentam-se estratégias que possam ser avaliadas e adotadas para a gestão dos resíduos durante e pós-pandemia.

**Figura 3** -Estratégias de gestão dos resíduos que podem ser adotadas durante e pós pandemia da COVID-19

| Estratégias de Gestão dos Resíduos   |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| Associação e/ou Cooperativa de Catadores   | Economia Circular  | Coleta Seletiva Solidária  | Resíduos Orgânicos   | Consórcios Públicos  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalização da prestação dos serviços públicos;</li> <li>• Remuneração dos serviços prestados;</li> <li>• Geração de emprego;</li> <li>• Inclusão Social,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de produtos de maior duração;</li> <li>• Inovação e criação de produtos sustentáveis;</li> <li>• Construção de capital econômico, social e ambiental;</li> <li>• Logística reversa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Separação domiciliar dos resíduos;</li> <li>• Redução do uso de produto que gera resíduos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compostagem coletiva pequeno/ médio porte;</li> <li>• Biodigestão com aproveitamento energético.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionalização dos municípios de pequeno porte;</li> <li>• Ganho de escala;</li> <li>• Melhoria da gestão;</li> <li>• Capacitação técnica.</li> </ul> |

Fonte: Elaborado pelo autor.

A formalização da prestação de serviço público por associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis é urgente, com o reconhecimento dos catadores como agentes da limpeza urbana como forma de ampliação da capacidade de sobrevivência desse setor social. O princípio de remuneração pelos serviços prestados pelas organizações de catadores para o poder público requer a precificação e um contrato de prestação de serviços com o município, em bases bem estabelecidas, que contemple todos os custos envolvidos no sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos. Essa formalização visa incluir essa população em situação de risco, já exposta ao trabalho com os resíduos, gerando emprego, renda e sobrevivência.

A utilização da economia circular torna cada vez mais evidente que as empresas a partir desse momento terão um papel fundamental. Seja através de mudanças culturais e de processos internos, seja influenciando sua cadeia de suprimentos para a produção de produtos para que seu uso se estenda ao maior tempo possível, ou para o reparo, reciclagem, renovação, ou qualquer prática que vise reaproveitar as propriedades e energia do produto original com a finalidade de recolocá-lo no mercado e aumentar seu ciclo de vida e a qualidade da vida humana. O Brasil já tem empresas que adotam a economia circular, porém a transição em grande escala das empresas pós-pandemia poderá gerar oportunidades de mais inovação e criação de valor no país. Com características mercadológicas (valorização e valoração dos resíduos) e sociais únicas, o Brasil é um cenário atraente para a exploração de oportunidades que a economia circular poderia trazer para a construção do capital econômico, social e ambiental. A exemplo do setor industrial na redução do uso de recursos primários por meio da recuperação e valorização desses produtos; do setor eletroeletrônico, com a recuperação dos materiais e novos serviços; da construção civil, com a redução da quantidade de resíduos gerados; têxtil, com novos materiais e cadeias circulares de valor.

A logística reversa tem potencial de transformar a gestão de resíduos, alterando fluxos financeiros, promovendo inclusão social de catadores, criando novos negócios e colaborando para aumentar índices de reciclagem e fomentar a inserção de produtos mais sustentáveis. Para a logística reversa é desejável que novos arranjos sejam propostos considerando a experiência das empresas, dos gestores públicos e dos cidadãos nesse tipo de atividade pós-pandemia, tendo em mente o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Uma mudança necessária que se deve incentivar é a busca pela prática da redução do uso de produtos que gerem resíduos e a separação desses materiais nos domicílios. Os procedimentos de coleta domiciliar, adotando os processos de limpeza urbana e a coleta seletiva solidária, na qual as prefeituras podem contratar as cooperativas de catadores de materiais recicláveis para prestarem o serviço de coleta seletiva, deverão ter que ser intensificados com rápida mudança. Atualmente a coleta seletiva está distante de ser universalizada, os índices de reciclagem são baixos e os lixões ainda estão presentes em todas as regiões, com impactos diretos sobre a população e o meio ambiente. Os problemas relacionados à falta de políticas de saneamento e a práticas de reciclagem podem, se devidamente direcionadas e priorizadas, ser parte fundamental da solução após a crise da pandemia da COVID-19.

Segundo SNIS (2018) menos de 3% dos resíduos orgânicos são destinados para compostagem. Os resíduos orgânicos representam metade dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil e podem ser tratados em várias escalas, desde a escala doméstica, municipal até a escala industrial, para a produção de fertilizante orgânico. Os processos mais comuns de reciclagem de resíduos orgânicos são a compostagem e a biodigestão, com aproveitamento energético de biogás. A utilização dos resíduos orgânicos deve ser privilegiada pela sua predominância na composição dos resíduos gerados, e a organização de sistemas de compostagem coletiva de pequeno/médio porte poderão gerar renda e o reaproveitamento dos resíduos que são dispostos em aterros ou de forma inadequada.

A implantação dos Consórcios Públicos operadores de ações regionais e intermunicipais é uma estratégia principalmente para os municípios de pequeno porte para garantia da estabilidade e qualificação da gestão pública. É uma forma de induzir a formação de consórcios públicos que diversos municípios se agreguem para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados, e profissionalizando a gestão.

A maior parte desses consórcios foi constituída objetivando a disposição final em aterros sanitários e a elaboração de Planos de Gestão, Planos de Saneamento e Planos de Recuperação de Áreas degradadas. Contudo, apesar dos avanços na organização dos consórcios públicos de resíduos sólidos, existem desafios para que sejam um instrumento efetivo de política pública que atenda aos princípios do marco regulatório nacional e as novas demandas pós-epidemia(Britto, MAIELLO; VALLE, 2016).

## *Considerações Finais*

A gestão dos resíduos é considerada serviço essencial à garantia da saúde pública e proteção do meio ambiente nas situações de pandemia, porém, a situação extraordinária demandará um rearranjo das soluções logísticas, operacionais e prioridade no desenvolvimento das indústrias de reciclagem, valorização dos resíduos recicláveis e orgânicos, logística reversa, formalização da prestação de serviço público por associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis e incentivo à implantação de consórcios públicos intermunicipais de gestão dos resíduos sólidos.

Diante da pandemia da COVID-19, cada país está lidando com a gestão dos resíduos sólidos da melhor forma para se adequar à sua situação e contexto. Nas seis capitais brasileiras apontadas neste estudo, a coleta regular tem sido considerada um serviço mínimo essencial para a garantia da saúde humana e proteção do meio ambiente; em 83,33% das capitais foi suspenso o serviço de coleta seletiva durante o enfrentamento da pandemia; e todas as capitais estão sendo orientadas por meio dos portais de comunicação oficiais das prefeituras sobre as informações referentes ao gerenciamento dos resíduos em função do combate à disseminação da COVID-19. Em todos os países integrantes do estudo da ISWA, a prestação de serviços para o gerenciamento dos resíduos tem sido considerada essencial. No entanto, nota-se que os países ainda podem aprender uns com os outros e se beneficiar de ter um conhecimento amplo sobre as possíveis políticas públicas e atividades que podem ser realizadas para enfrentar a pandemia através da gestão adequada dos resíduos.

A intensidade da crise sanitária e econômica ocasionada pela pandemia da COVID-19 exigirá uma busca pela prática da redução do uso de produtos que gerem resíduos e a separação desses materiais por meio da coleta seletiva solidária, reciclagem dos resíduos orgânicos e os procedimentos de limpeza urbana deverão ser intensificados com rápida mudança, adotando a economia circular, propiciando práticas de inclusão social, solidariedade e cidadania e o reconhecimento dos catadores como agentes da limpeza urbana.

## Agradecimentos

*Os autores agradecem ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, ao grupo SIGERS/UFMG e à CAPES e ao CNPq pelo apoio à pesquisa por meio de bolsas.*

## Referências Bibliográficas

ABES -ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SAMITÁRIA. Recomendações para a gestão de resíduos em situação de pandemia por Coronavírus (COVID-19). 2020. Disponível em: [http://abes-sp.org.br/arquivos/recomendacoes\\_gestaoresiduos\\_covid19.pdf](http://abes-sp.org.br/arquivos/recomendacoes_gestaoresiduos_covid19.pdf). Acesso em 10 maio 2020.

\_\_\_\_\_. *Impacto da pandemia pela COVID 19 na gestão dos resíduos sólidos urbanos nas capitais brasileiras*. 2020. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Pesquisa-ABES-2.1-Pandemia-COVID-19-RSU-Capitais-26.8.2020-2.pdf>. Acesso em 01 set. 2020.

ADASA - AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO DODISTRITO FEDERAL. RESOLUÇÃO N.º 05, de 14 de abril 2020. *Estabelece condições excepcionais de prestação e utilização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Distrito Federal, enquanto durar o estado de emergência na saúde pública do Distrito Federal ou de calamidade pública em decorrência da pandemia da COVID-19*. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/legislacao/resolucoes-adasa>. Acesso em 20 maio de 2020.

ABRELPE- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019*. ABRELPE, 2019. 64p.

\_\_\_\_\_. *Recomendação para a gestão de resíduos sólidos durante a pandemia de Coronavírus (COVID-19)*. ABRELPE, 2020. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/recomendacoes-para-a-gestao-de-residuos-solidos-durante-a-pandemia-de-coronavirus-covid-19/>. Acesso em: 10 maio 2020.

\_\_\_\_\_. Entrevista com gestores da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais ABRELPE. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Brazil\\_Covid19\\_infoISWA\\_abr2020.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Brazil_Covid19_infoISWA_abr2020.pdf). Acesso em 11 maio 2020.

AIDIS - ASSOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL. *Recomendaciones de Saneamiento Ambiental en Prevención Del COVID-19*. Comité Técnico. AIDIS 2020 – Version 3.0. Disponível em: <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2020/04/RECOMENDACIONES-DE-AIDIS-COVID-19-VERSION-3.0.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.

AMLURB. AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA. *Plano de contingência de gestão de resíduos sólidos em situação de pandemia do COVID-19*. AMLURB, 2019. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/Plano%20de%20Conting%C3%AAncia%20de%20Gest%C3%A3o%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20-%20COVID19\\_%20PDF\(3\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/Plano%20de%20Conting%C3%AAncia%20de%20Gest%C3%A3o%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20-%20COVID19_%20PDF(3).pdf). Acesso em 15 maio 2020.

ICWM. Chartered Waste Managers. ISWA's National Member in India. ICWM, 2020. Disponível em: <https://www.iswa.org/iswa/covid-19/>. Acesso em 11 e maio 2020.

INTERAFVAL. *Interview was prepared by ISWA and Completed by ISWA's National Member in Belgium: INTERAFVAL*. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Belgium\\_Waste\\_Management\\_during\\_Covid19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Belgium_Waste_Management_during_Covid19.pdf). Acesso em 11 maio 2020.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005. *Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências*. 2005a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm). Acesso em 05 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305/2010, de 2 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 de União, Brasília, 2 ago. 2010. 2010a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso em 05 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010. *Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.* Diário Oficial de União, Brasília, 23 dez. 2010. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm). Acesso em: 05 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. Portaria Nº 188 de 3 de fevereiro de 2020. *Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV).* DOU, Brasília - DF, terça-feira, 4 de fevereiro de 2020a. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=04/02/2020&jornal=600&pagina=1>. Acesso em: 22 maio 2020.

\_\_\_\_\_. Lei 13.979 de 6 de fevereiro de 2020. *Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do Coronavírus responsável pelo surto de 2019.* Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/Lei/L13979.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Lei/L13979.htm). Acesso em 22 maio 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº 10.282 de 20 de março de 2020. *Regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais.* Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10282.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10282.htm). Acesso em 22 maio 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº 10.329 de 28 de abril de 2020. *Altera o Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020, que regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais.* Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10329.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10329.htm). Acesso em 22 maio 2020.

BRITTO A. L.; MAIELLO A.; VALLE T. F. *A Cooperação Interfederativa na Gestão de Resíduos Sólidos: Identificando os Consórcios Existentes.* In: XX EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO. 2016. Jaraguá do Sul. Anais...Santa Catarina, 2016.p. 184-198

CETRULO T. B., MARQUES R. C., CETRULO N. M., PINTO F. S., MOREIRA R. M., MENDIZÁBAL-CORTES A. D., MALHEIROS T. F. Effectiveness of solid waste policies in developing countries: a case study in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, n. 205, p. 179187, 2018.

CEMPRE. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. *Comunicado sobre o funcionamento da coleta seletiva no período de isolamento social - COVID-19.* CEMPRE INFORMA, São Paulo, n. 157, 27 de março de 2020. Disponível em: <http://cempre.org.br/cempre-informa/id/119/comunicado---funcionamento-da-coleta-seletiva-no-periodo-de-isolamento>. Acesso em maio 2020.

CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE. *Salud y economía: una convergencia necesaria para enfrentar el COVID-19 y retomar la senda hacia el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe.* OPS. 2020. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45840-salud-economia-convergencia-necesaria-enfrentar-covid-19-retomar-la-senda>. Acesso em ago. 2020.

EIU. ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. *Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: Evaluación de 12 ciudades de América Latina y el Caribe.* EIU, Nueva York, NY, 2017, 109 p. Disponível em: [https://reciclajeinclusivo.org/conocimiento\\_abierto/avances-desafios-reciclaje-inclusivo-evaluacion-12-ciudades-america-latina-caribe/](https://reciclajeinclusivo.org/conocimiento_abierto/avances-desafios-reciclaje-inclusivo-evaluacion-12-ciudades-america-latina-caribe/). Acesso em: 10 maio 2020.

EU. EUROPEAN COMMISSION. *Waste Management in The Context of the Coronavirus Crisis.* 14 de April 2020, 5p. 2020. Disponível em: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/waste\\_management\\_guidance\\_dg-env.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/waste_management_guidance_dg-env.pdf). Acesso em 10 maio de 2020.



ISWA. INTERNACIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION IN GRECIA. *Interview was prepared by ISWA and Completed by ISWA's National Member in Greece.* ISWA, 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Greece\\_Waste\\_Management\\_during\\_Covid19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Greece_Waste_Management_during_Covid19.pdf). Acesso em 11 maio 2020.

ISWA. INTERNACIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION. *Waste Management During The COVID-19 Pandemic.* ISWA, 2020, 12p. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/ISWA\\_Waste\\_Management\\_During\\_COVID-19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/ISWA_Waste_Management_During_COVID-19.pdf). Acesso em: 10 maio 2020.

ISWA. INTERNACIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION IN ISRAEL. *Interview was prepared by ISWA and Completed by ISWA's National Member in Israel: Dan Region Association of Towns, Hiriya Recycling Park.* ISWA ISRAEL, 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Israel\\_Waste\\_Management\\_during\\_Covid19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Israel_Waste_Management_during_Covid19.pdf). Acesso em 11 de maio de 2020.

ISWA. INTERNACIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION IN LEBANON *Answers Provided By: ISWA's National Member of Lebanon – ISWA Lebanon,* 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/COVID-19\\_Response\\_Questionnaire\\_Lebanon\\_.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/COVID-19_Response_Questionnaire_Lebanon_.pdf). Acesso em 11 de maio de 2020.

ISWA. INTERNACIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION IN MALAYSIA. *Interview was prepared by ISWA and Completed by ISWA's National Member in Malaysia,* ISWA, 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Waste\\_Management\\_during\\_Covid19\\_pandemic\\_Malaysia\\_01.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Waste_Management_during_Covid19_pandemic_Malaysia_01.pdf). Acesso em 11 maio 2020.

ISWA. INTERNACIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION IN SWEDEN. *Interview was prepared by ISWA and Completed by ISWA's National Member in Sweden: AvfallSverige,* 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Sweden\\_Waste\\_Management\\_during\\_Covid19\\_01.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Sweden_Waste_Management_during_Covid19_01.pdf). Acesso em 11 maio 2020.

IWMSA- INSTITUTE OF WASTE MANAGEMENT OF SOUTHERN AFRICA. Interview was prepared by ISWA and Completed by ISWA's National Member in South Africa. IWMSA, 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/South\\_Africa\\_Waste\\_Management\\_during\\_Covid19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/South_Africa_Waste_Management_during_Covid19.pdf). Acesso em: 11 maio 2020.

MANNARINO C. F., FERREIRA J. A., GANDOLLA M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Européia. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 21(2), 379-385, 2016.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Folha informativa. COVID-19. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em 20 abr. 2020.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Programa para el Medio Ambiente Articulando la política social y ambiental para la recuperación pos-COVID-19. La gestión de residuos como servicio esencial en América Latina y el Caribe.* Resumen de política. 2020. 5p. Disponível em: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32615/COVID19\\_RESIDUOS\\_LAC.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32615/COVID19_RESIDUOS_LAC.pdf?sequence=2&isAllowed=y). Acesso em: 26 ago. 2020.

ORIS – OBSERVATÓRIO DA RECICLAGEM INCLUSIVA E SOLIDÁRIA – As atividades dos catadores e a coleta seletiva durante e após a pandemia da COVID-19. Manual operacional. Belo Horizonte. 2020

PEREIRA, J. Pandemia faz sumir trabalho e renda de catadores: “Somos grupos de risco. Tem idoso, fumante, diabético e cardíaco”. El País, São Paulo, 13 abr. 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-04-14/pandemia-faz-sumir-trabalho-e-renda-de-catadores-somos-grupos-de-risco-tem-idoso-fumante-diabetico-e-cardiaco.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PINTO; T.; P. *Humanidade em crise: a gestão dos resíduos também exige mudanças*. Carta Capital, BR Cidades. Resíduos. 15 de abril de 2020. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/blogs/br-cidades/humanidade-em-crise-a-gestao-de-residuos-tambem-exige-mudancas/#.XqBbc09MDwJ>. Acesso em: 22 abr. 2020.

APESB – ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. *Interview was prepared by ISWA and completed by ISWA's National Member in Portugal: APESB*, 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Portuguese\\_Municipal\\_Waste\\_and\\_Covid-19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Portuguese_Municipal_Waste_and_Covid-19.pdf). Acesso em 11 maio 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. *DMLU mantém coletas regulares de resíduos durante pandemia*. Porto Alegre: PREFEITURA..., 2020. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/dmlu-mantem-coletas-regulares-de-residuos-durante-pandemia>. Acesso em: 20 maio 2020.

PBH. PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico. Subsecretaria de Assuntos e Investimentos Estratégicos. Diretoria de Relações Internacionais. *Repositório de recomendações e boas práticas internacionais em resposta ao Coronavírus COVID 19. Volume 2*. Belo Horizonte: Diretoria de Relações Internacionais, 2020. Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2020/boas\\_praticas\\_internacionais\\_covid\\_6ed\\_pt.pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2020/boas_praticas_internacionais_covid_6ed_pt.pdf). Acesso em 20 maio 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA. *Limpeza urbana: serviços são essenciais no enfrentamento do Coronavírus*. Fortaleza: PREFEITURA..., 2020. Disponível em: <https://www.cmfor.ce.gov.br/2020/04/03/limpeza-urbana-servicos-sao-essenciais-no-enfrentamento-ao-coronavirus/>. Acesso em: 15 maio 2020.

WMRAS. WASTE MANAGEMENT AND RECYCLING ASSOCIATION OF SINGAPORE. *Interview was prepared by ISWA and Completed by ISWA's National Member in Singapore: WMRAS*, 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/Singapore\\_Waste\\_Management\\_during\\_Covid19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/Singapore_Waste_Management_during_Covid19.pdf). Acesso em 11 maio 2020.

SINIR - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS SINIR, 2020. Disponível em: <https://sinir.gov.br/component/content/article/2-sem-categoria/117-sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-dos-residuos-solidos-sinir?>. Acesso em: 20 março 2020.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos*. SNIS. *Série histórica*. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018>. Acesso em: 10 março 2020.

UWMAC- UGANDA WASTE MANAGEMENT AND ADMINISTRATION CONFEDERATION- ISWA's National Member in Uganda have prepared an overview of the current situation in Uganda. UWMAC, 2020. Disponível em: [https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001\\_COVID/UGANDA\\_WasteManagement\\_during\\_Covid19.pdf](https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/UGANDA_WasteManagement_during_Covid19.pdf). Acesso em 11 maio 2020.