



Asociación Interamericana
de Ingeniería Sanitaria
y Ambiental



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS
Américas

RECOMENDAÇÕES PARA SANEAMENTO AMBIENTAL NA PREVENÇÃO DE COVID 19 PREPARADO PELO COMITÊ TÉCNICO AIDIS 2020 - VERSÃO 1.0 (1)

Presidente: Eng. Me. Martin Méndez

Vice-presidente Técnico: Eng. Me. Guillermo Umaña

O vírus COVID 19 é altamente transmissível, uma vez que sua taxa de infecção circula exponencialmente no ambiente local. O vírus pode ser transmitido por contato direto e indireto com uma pessoa infectada ou por gotas de secreções humanas (saliva e gotas de espirros e tosses) que contêm o vírus, que são depositados na superfície de objetos que podem ser tocados com a mão. O vírus é transportado em roupas e, através de mãos contaminadas, e pode entrar no corpo principalmente pela boca, pela mucosa da cavidade nasal ou pelos olhos, e então iniciar sua replicação em poucas horas e causar uma infecção.

As pessoas portadoras do vírus não apresentam sintomas até 7 a 14 dias depois de contaminadas, a maioria, 80%, não precisa de hospitalização, 20% vão a hospitais e 5% precisam de atendimento em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), onde é fundamental o uso de respirador mecânico, 2% a 3% de todos os infectados perdem a vida.

Estudos mostram que os vírus podem sobreviver de 2 a 8 horas em alumínio, 4 dias em vidro, 4 a 5 dias em papel, 5 dias em plástico, 2 dias em madeira, 8 horas em roupas. Todas essas superfícies se tornam contaminadas e podem contagiar o trabalhador da limpeza. O COVID 19 ativo foi detectado nas fezes de pacientes confirmados, sugerindo a possibilidade de transmissão feco-oral.

AÇÕES DE SANEAMENTO RECOMENDADAS

A Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental (AIDIS), por meio de seu comitê técnico e em coordenação com a Organização Panamericana da Saúde (OPAS) e Organização Mundial da Saúde (OMS), tem gerado ações e recomendações para as áreas de higiene e biossegurança, gestão de resíduos sólidos, gestão de águas residuárias, assim como as medidas nos sistemas de abastecimento de água para as populações com

¹ Notas de tradução:

Este texto foi traduzido para o português por iniciativa da ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental com a colaboração do IFES - Instituto Federal do Espírito Santo/ Campus Ibatiba, por Maria Claudia Lima Couto e Poliana da Silva Carvalho com a revisão de Heliana Kátia Tavares Campos.

Original disponível em: <https://aidisnet.org/guia-de-aidis-covid-19/>

COVID significa Corona Vírus Disease (Doença do Coronavírus), enquanto “19” se refere a 2019, quando os primeiros casos em Wuhan, China, foram divulgados. Fonte:

https://portal.fiocruz.br/busca?search_api_views_fulltext=o%20v%C3%ADrus%20da%20COVID-19%20

cobertura e os planos de abastecimento de água para as comunidades que não possuem um sistema de abastecimento, onde a principal medida de lavagem e higiene das mãos cai drasticamente.

Outro aspecto importante é a provisão de hospitais temporários em caso de emergência que requerem serviços básicos e que fundamentalmente devem gerenciar os seus resíduos sólidos e suas águas residuárias de maneira sanitária, possuindo um sistema separado de águas residuárias para conseguir usar sistemas de baixo custo com eficiência e eficácia.

1. HIGIENE E BIOSSEGURANÇA

Essas medidas são as mais importantes para poder cortar a cadeia de transmissão do COVID 19, pois trata-se de bloquear a saída do vírus pela boca e nariz como as principais portas de saída.

1.1 Lavagem das mãos

A lavagem das mãos é a medida com a maior categoria de proteção e a mais difundida até o momento; portanto, espera-se que sua prática permaneça na população e que possamos modificar no futuro a propensão de muitas doenças transmissíveis que usam o mesmo mecanismo de transmissão.

Portanto, a prática de usar água e sabão para lavar as mãos, com as etapas de enxague e fricção de limpeza, com espuma abundante para todos os dedos, palma da mão, dorso e unhas, garante a higiene contra esse tipo de vírus e outros microrganismos causadores de doenças.

Daí que se deve realçar que o uso de álcool em gel ou outro produto químico desinfetante não deve ser usado com frequência ou em ambientes como em casa e, de forma mais adequada, deveriam ter seu uso limitado a locais públicos ou estabelecimentos de saúde.

1.2 Uso de protetores ou máscaras bucais

Toda pessoa com processo de gripe e tosse deve usar esses protetores bucais, que podem ser simples ou de tecido. No caso de máscaras bucais simples, estas devem ser descartadas diariamente e as de tecido podem ser usadas de duas a três por dia (máximo de 4 horas) e sujeitas a lavagem com água e detergente ou sabão, para reutilizá-las.

As pessoas vulneráveis, como idosos e funcionários do hospital, deveriam contar com os protetores bucais ou respiradores N95 / KN95 que possam filtrar 95% das partículas com diâmetro aerodinâmico maior ou igual a 0,3 microm (µm) e bloquear o COVID 19 por ser maior, entre (0,3 a 0,5 µm). Estes devem ser trocados a cada 3 dias.

Os respiradores N95 / KN95, devem ser dobrados por dentro e guardados em uma área limpa e desinfetada. Depois de removê-lo e guardá-lo, as mãos devem ser lavadas novamente.

É importante orientar e indicar como colocar e tirar esses protetores bucais, sendo que sempre se deve lavar as mãos para colocar e remover os protetores bucais e, de acordo com o tipo, estes devem ser descartados em recipientes e contenedores separados e considerados bioinfectantes. Depois de removê-lo e descartá-lo, deve-se lavar as mãos novamente.

1.3 Lavagem de roupas

Para a lavagem de roupas, recomenda-se o uso de detergente que possa formar muita espuma, já que o processo de lavagem a máquina é suficiente para garantir que as roupas estejam livres do vírus COVID 19. Para lavagem da roupa a mão e somente com sabão, deve-se gerar espuma de forma abundante, o que com água com alta dureza, acima de 300 mg/L, se torna mais difícil, e será necessário prolongar o processo de lavagem.

1.4 Desinfecção de superfícies

Estudos mostram que os vírus podem sobreviver de 2 a 8 horas em alumínio, 4 dias em vidro, 4 a 5 dias em papel, 5 dias em plástico, 2 dias em madeira, 8 horas em roupas. Todas essas superfícies se tornam meios mecânicos de transmissão do vírus, por isso é importante realizar ações de higiene de superfícies tanto em residências quanto em todas as instalações públicas ou privadas onde as pessoas passam ou permanecem em trânsito.

Portanto, a seguir, é apresentada uma maneira simples de preparar soluções de desinfecção usando três produtos químicos comumente usados e facilmente obtidos, como:

- Hipoclorito de cálcio granular de 65% a 70%
- Hipoclorito de sódio de 8% a 10%
- Alvejante ou branqueador líquido à base de hipoclorito de sódio em concentrações de 3% a 5%

1.5 Preparação de soluções para desinfecção

As doses de soluções à base de cloro para desinfetar superfícies devem estar na faixa de 250 a 500 mg/l; no entanto, para garantir contato imediato com uma só passagem em caso de emergência, recomenda-se o uso de 0,1% (1000 mg/l). Soluções acima disso somente contribuem para aumentar as despesas e potencializar os danos à mucosa, irritações na pele, olhos e superfícies do tecido.

Ante o exposto, recomenda-se começar com soluções primárias a 1%, o que equivale a ter concentrações de cloro de 10.000 mg/l ou PPM, cuja solução primária deve ser protegida do sol em recipientes opacos de plástico ou vidro verde ou âmbar e usada em um período máximo de 15 dias.



**HIPOCLORITO DE
CÁLCIO GRANULAR
A 65%**

**HIPOCLORITO DE
SÓDIO LÍQUIDO
DE 8% A 10%**

**HIPOCLORITO DE
SÓDIO LÍQUIDO
DE 3% A 5%**

Preparação de solução primária a 1% (10.000 mg/l), com hipoclorito de cálcio a 65%.

$$\text{Gramas Requeridas} = \frac{1.0 \text{ l} \times 10,000 \text{ mg/l}}{65 \% \times 10} = 15.38 \text{ gr}$$

3 colheres de chá (5 ml) de hipoclorito de cálcio em um litro de água; coloque-o em uma garrafa verde ou âmbar.

Preparação de solução desinfetante a 0,1% (1000 mg/l) com uma solução primária de 1%.

$$\text{Mililitros necessários} = \frac{1.0 \text{ l} \times 1000 \text{ mg/l}}{1 \% \times 10} = 100 \text{ ml}$$

100 ml da solução primária a 1% em um litro de água.

Preparação de solução desinfetante de 1000 mg/l a partir de uma solução primária de 5%

$$\text{Mililitros necessários} = \frac{1.0 \text{ l} \times 1000 \text{ mg/l}}{5 \% \times 10} = 20 \text{ ml}$$

4 colheres de chá (5 ml) de água sanitária a 3% ou 5% em um litro de água.

Nota: O alvejante ou branqueador líquido comercial contém entre 3% e 5% de hipoclorito de sódio.

2. MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Como o pessoal que trabalha na limpeza pública é vulnerável e seu trabalho não para devido à importância de manter espaços limpos e tratar adequadamente os resíduos nas cidades, e considerando que esse pessoal estará em risco, são apresentadas recomendações para o manejo adequado dos resíduos durante o período da emergência.

2.1 Para as residências

Separe os resíduos, como tecidos descartáveis, guardanapos ou outro material que tenha sido exposto a fluidos nasais ou orais de pessoas doentes em casa, em um saco separado do restante dos resíduos.

Essa sacola deve ser separada e, quando estiver com 2/3 de sua capacidade, feche-a e coloque-a em uma segunda sacola para ser entregue ao serviço de coleta municipal, podendo colocar uma fita ou placa que indique cuidado no manuseio do produto. Essa mesma ação deve ser realizada para os papéis sanitários de TODAS as pessoas da casa.

Solicita-se aos cidadãos que **não deixem** os resíduos na rua quando souberem que o caminhão de lixo não passará e, se isso acontecer sem aviso prévio, proteja-os dos cães para que não sejam abertos e espalhados pelas ruas. Evite remover os resíduos de jardins, e, se o fizer, deverá cortá-los em pedaços pequenos e realizar a compostagem dentro dos pátios das casas, evitando que os caminhões de coleta se encham e assim possam realizar menos jornadas de trabalho.

2.2 Para trabalhos de varrição nas vias públicas

Recomenda-se não varrer a seco durante esta emergência, pois o vírus pode estar na superfície e ser suspenso no ar e colocar em risco o pessoal da varrição. Umedeça as superfícies para varrer.

O serviço de varrição é caracterizado pelo emprego de pessoas com mais de 40 anos de idade e idosos. Nesse sentido, todo o pessoal de varrição com mais de 60 anos de idade deve ser afastado durante a emergência. Essa indicação deve ser aplicada a todo pessoal nas diferentes áreas do serviço de limpeza, transporte, transferência, tratamento e disposição final.

2.3 Coleta e transporte

Os veículos devem ser limpos por dentro das cabines (caminhões, equipamentos, guindastes) e desinfetados com uma toalha ou com um frasco de spray manual ou mecânico (se possível) toda vez que uma troca de turno ou pessoal que ocupa o veículo ou equipamento é feita. Para isso, consulte a seção sobre como preparar soluções para desinfetar superfícies e lavar as mãos, além de roupas e uso de máscaras.

Os caminhões devem ser lavados por fora diariamente e o lixiviado resultante do processo deve ser descarregado diretamente na rede de esgoto, para evitar a contaminação na sua superfície externa pelos resíduos coletados nas casas. O pessoal que realiza a limpeza desses veículos deve usar equipamento de proteção, como botas, uniformes, luvas, máscaras de proteção e óculos de segurança.

As máscaras ou respiradores N95 / KN95 podem filtrar 95% das partículas com diâmetro aerodinâmico maior ou igual a 0,3 microns (μm) e bloquear o COVID

19 que possui diâmetro entre 0,3 e 0,5 µm. Estes devem ser substituídos a cada 3 dias. As mãos devem ser lavadas para remover a máscara, dobrá-la por dentro e guardá-la em uma área limpa e desinfetada. Depois de removê-la e guardá-la, as mãos devem ser novamente lavadas.

As máscaras faciais finas devem ser usadas apenas por um dia e no final da jornada devem ser descartadas no local de trabalho. A máscara para ser eficaz deve encaixar-se no rosto e cobrir o nariz e a boca.

Máscaras reutilizáveis devem ser lavadas todos os dias no trabalho e não devem ser levadas para as residências. Depois de removê-las, as mãos devem ser novamente lavadas com água e sabão.

As mãos devem ser lavadas para ir ao trabalho, comer e, antes de sair ou higienizadas com gel à base de álcool.

No caso de Estações de Transferência (ET), o piso deve ser lavado a cada turno com água, sabão e hipoclorito de sódio. Não deve ser permitido que pessoas se juntem ou aglomerem nos locais das ETs após sua limpeza. Todo o pessoal deve ter o Equipamento de Proteção Individual (EPI), já mencionado. A entrada deve ser restringida para pessoas alheias à ET.

As Instalações de Recuperação dos Resíduos Recicláveis devem, de preferência, parar de operar durante a emergência e entrar em um período de quarentena de pelo menos 30 dias ou fase II, como foi denominado em alguns países, o distanciamento social. Isso porque os resíduos podem estar contaminados e coloca em risco a equipe de separação e manejo, por outro lado, os materiais não podem ser vendidos devido ao seu risco potencial.

No caso das usinas de compostagem, estas também devem suspender seu trabalho, no entanto, se forem necessárias para o manejo dos resíduos da cidade, elas podem operar, mas o pessoal deve tomar mais cuidado na etapa de trituração, colocação do resíduo nas leiras na primeira semana do estágio de degradação, uma vez que a partir da segunda semana a temperatura na leira será superior a 50°C, que é uma temperatura que inibe a vida do vírus.

2.4 Na área de disposição final em aterros sanitários

O pessoal da guarita de entrada (balança e vigilância) que recebe os veículos deve manter uma distância de 1,5 m e usar luvas para receber os documentos dos motoristas que entram. No final do dia, eles devem lavar as mãos, as luvas, e deixá-las secar para serem usadas no dia seguinte e depois lavar as mãos novamente.

Todo o pessoal que está no aterro sanitário deve utilizar máscaras para proteger a boca que devem ser lavadas diariamente. Deve-se desinfetar dentro das cabines dos equipamentos de aterramento e compactação dos resíduos e de disposição de material de cobertura. O pessoal da frente de trabalho e quem estiver dirigindo os equipamentos devem utilizar botas de borracha que devem ser removidas ao final do dia lavadas e desinfetadas.

Uma frente de trabalho com uma vala especial deve ser aberta dentro da célula em desenvolvimento para realizar a disposição sanitária para os resíduos, provenientes da rede hospitalar ou áreas em quarentena para casos comprovados.

2.5 Nos lixões a céu aberto

Deve ser informado aos catadores informais que realizam a catação dos resíduos nestas localidades que tais atividades devem ser suspensas devido aos riscos potenciais decorrentes do local e ainda mais, dada a emergência da pandemia do COVID 19. Esta é inclusive uma boa oportunidade para realizar um censo e poder formular programas de inserção destes profissionais nos serviços de coleta seletiva e tirá-los dessas condições insalubres de trabalho.

Portanto, é necessário evitar que essas pessoas estejam no local, naquele ambiente e fornecer ajuda alimentar, porque elas vivem do que catam e comercializam diariamente. Os resíduos que tenham sido coletados devem ser resguardados por um período de 7 dias antes de serem removidos do local e vendidos.

3. GESTÃO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS

O COVID 19 em estado ativo foi detectado nas fezes de pacientes confirmados, o que sugere a possibilidade de transmissão feco-oral, portanto, excrementos ou águas residuárias dos serviços de saúde e sumidouros de centros ou unidades de atenção especializadas dos pacientes infectados com COVID 19 devem ser gerenciados separadamente para serem tratados.

A maioria dos hospitais da América Latina não possui estações de tratamento para tratar suas águas residuárias, mas possui protocolos para gerenciar os excrementos de pacientes com cólera, portanto devem ser os mesmos aplicados aos infectados por COVID 19.

No caso de hospitais provisórios que serão específicos para esses casos de atendimento a pacientes com COVID 19, as seguintes alternativas podem ser propostas.

3.1 Tratamento de águas residuárias em hospitais temporários

Muitos países estão habilitando centros de exposições e área recreativas (como estádios de futebol) ou armazéns industriais para condicioná-los rapidamente e ter capacidade para leitos hospitalares e colocar um número maior de respiradores artificiais para casos graves e que rapidamente excederão a capacidade instalada da rede hospitalar do país, como já foi demonstrado na China, Itália, Espanha e Irã.

Portanto, essas instalações já possuem redes de abastecimento de água e conexão de esgoto; no entanto, nenhuma delas possui estações de tratamento de águas residuárias. Dessa forma, os banheiros existentes poderão requerer

uma atenção redobrada da equipe médica e hospitalar, administrativa e de apoio.

Além disso, banheiros exclusivos (vaso sanitário e lavatório) devem ser habilitados para pacientes que devem estar o mais próximo possível das áreas de hospitalização, para aqueles que poderão usá-los por conta própria e depositar neles os pequenos recipientes que são extraídos dos pacientes em cuidados intensivos ou que não possam ser mobilizados devido à gravidade da infecção e que exijam assistência para realizar suas evacuações de líquidos e sólidos.

3.1.1 Uso de fossas sépticas e poços de absorção

Em locais onde o lençol freático exceda 15 metros de profundidade e onde exista permeabilidade do solo com a existência de solo silto arenoso ou areno siltoso, preferencialmente, um sistema eficaz pode ser aplicado para evitar a contaminação das águas superficiais, mediante o uso de um sistema de fossas sépticas com tanques de polietileno de alta densidade com volumes de 5 a 10 metros cúbicos, colocados paralelamente às câmaras primárias e em série com segundas câmaras.

Em relação ao gerenciamento de lodo, essas fossas exigirão limpeza por empresas de serviço de limpeza de fossas sépticas por um período de seis meses a um ano, e o lodo poderá ser levado para os aterros sanitários assim que a emergência terminar.

Restrição: Apenas para excrementos e lavatórios

Capacidade	D = 80	L/ cama / dia
Vazão de esgoto	Q = 80.00	L
Período de retenção	T = 12.00	Horas

Tabela 1. Volumes de tanques na câmara 1 e na câmara 2 para fossas sépticas.

População (cama)	Tanque da 1ª. Câmara (m³)	Tanque 1 Altura útil (m)	Tanque 2ª. Câmara (m³)	Tanque 2 Altura útil (m)
100 - 300	10,00	2,28	5,00	1,14
300 - 500	10,00	2,28	10,00	2,28
500 - 800	10 +10	2,28	10,00	2,28
800 - 1100	10 +10	2,28	10 +10	2,28
1100 - 1400	10 +10 +10	2,28	10 +10	2,28
1400 - 1700	10 +10 +10	2,28	10 +10 +10	2,28
1700 -2000	10 +10 +10 +10	2,28	10 +10 +10	2,28

Fonte: Comitê Técnico de AIDIS, Medidas de água, saneamento e higiene para COVID 19

Tabela 2. Dimensões e número de poços de absorção para solos com silte arenoso.

População (Cama)	Q (L/dia)	Área de absorção	Diâmetro do poço (m)	Altura do poço (m)	Quantidade de poço	Altura útil (m)	Altura de despejo (m)	Altura total
------------------	-----------	------------------	----------------------	--------------------	--------------------	-----------------	-----------------------	--------------

100-300	19.200	310,57	2,50	39,54	4,00	9,89	0,60	10,49
300-500	32.000	517,62	2,50	65,91	6,00	10,98	0,60	11,58
500-800	51.200	828,19	2,50	105,45	10,00	10,54	0,60	11,14
800-1100	70.400	1.138,76	2,50	144,99	14,00	10,36	0,60	10,96
1100-1400	89.600	1.449,34	2,50	184,53	18,00	10,25	0,60	10,85
1400-1700	108.800	1.759,91	2,50	224,08	20,00	11,20	0,60	11,80
1700-2000	128.000	2.070,48	2,50	263,62	24,00	10,98	0,60	11,58

Não

Fonte: Comitê Técnico de AIDIS, Medidas de água, saneamento e higiene para COVID 19

Tabela 3. Dimensões e número de poços de absorção para solos de areia siltosa

População (Cama)	Q (L/dia)	Área de absorção	Diâmetro do poço (m)	Altura do poço (m)	Quantidade de poço	Altura útil (m)	Altura de despejo (m)	Altura total
100-300	19.200	193,95	2,00	30,87	3,00	10,29	0,60	10,89
300-500	32.000	323,25	2,00	51,45	5,00	10,29	0,60	10,89
500-800	51.200	517,21	2,00	82,32	8,00	10,29	0,60	10,89
800-1100	70.400	711,16	2,50	90,55	10,00	9,05	0,60	9,65
1100-1400	89.600	905,11	2,50	115,24	12,00	9,60	0,60	10,20
1400-1700	108.800	1.099,06	2,50	139,94	14,00	10,00	0,60	10,60
1700-2000	128.000	1.293,01	2,50	164,63	16,00	10,29	0,60	10,89

Fonte: Comitê Técnico de AIDIS, Medidas de água, saneamento e higiene para COVID 19

3.1.2 Uso de decantador primário e tanque de contato

Nos casos em que o lençol freático tenha menos de 10 metros de profundidade e o solo seja dominado por argilas ou por materiais duros e impermeáveis, a opção será enviar a água residuária para o esgoto das cidades e, nesse caso, um tanque primário de sedimentação poderá ser usado e um tanque de contato com cloro para garantir que o vírus não esteja ativo nos corpos hídricos que recebem as águas residuárias.

Em relação ao tratamento de lodo, os tanques de armazenamento podem ser colocados para impedir que os tanques primários se encham de lodo e, assim, tenham períodos mais longos de limpeza nos estabelecimentos temporários por empresas com tanques para limpeza de fossas sépticas e que possam ser levados para os aterros sanitários.

Tabela 4. Volumes dos tanques de decantação, contato com cloro e digestor de lodo

População (cama)	Tanque sedimentador (m ³)	Altura útil Tanque 1 (m)	Tanque de contato Cloro (m ³)	Altura útil Tanque 2 (m)	Tanque de lodo (m ³)
100 - 400	10,00	2,28	1,00	1,14	10,00
400 - 1000	10 +10	2,28	2,50	1,14	10,00
1000 - 1600	10 +10 +10	2,28	5,00	1,14	10 +10
1600 - 2000	10 +10 +10 +10	2,28	5,00	2,28	10 +10

Fonte: Comitê Técnico de AIDIS, Medidas de água, saneamento e higiene para COVID 19

4. ABASTECIMIENTO DE ÁGUA POTÁVEL

O abastecimento de água tornou-se uma prioridade diante desta emergência, onde as medidas de higiene são a barreira efetiva à prevenção; portanto, todos os operadores do serviço de suprimento de água devem garantir o fornecimento por pelo menos 4 horas por dia a todos os usuários.

Além disso, entre em um estado de emergência e use o protocolo de emergência ao manter os sistemas com cloração em 24 horas, garantindo que o último ponto da rede seja 0,5 mg/L de cloro residual livre.

4.1 Abastecimento de água com caminhões-tanque

É importante que os governos locais ativem um sistema de abastecimento de água usando caminhões-tanque em áreas que não têm serviço de água e garantam que as pessoas possam realizar ações de higiene em suas casas e a lavagem urgente das mãos.

Uma provisão mínima de 40L/hab./dia deve ser garantida, além disso, as referidas águas nos caminhões-tanque devem ter 1,5 mg/L de cloro residual livre dentro dos caminhões no momento do início de sua distribuição na comunidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MANUAL DE PREVENCIÓN DE CORONAVIRUS. Editor jefe Wang Zhou, MD Médico Jefe del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Wuhan Prólogo de Nanshan Zhong. Traducido por Shan Zhu, Qing Chen, Jun Li. 2020.

Organización Panamericana de la salud OPS/OMS, publicaciones varias referente al COVID 19, <https://www.who.int/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.

Dra. Pilar Tello Espinoza, Acciones a realizar en materia de residuos sólidos urbanos ante COVID 19. México, marzo 2020.

Ing. MSc. Guillermo Umaña, Medidas de higiene, bioseguridad, manejo de residuos sólidos, abastecimiento de agua potable y propuesta de manejo de aguas residuales para hospitales temporales en la emergencia del COVID 19, El Salvador, marzo 2020.

Brasília, 6 de abril de 2010