



Scan to know paper details and
author's profile

Assessment of the Sewage Coverage Index in the World from 2000 to 2020: Situation of the Indicator in the Countries and the Importance of Monitoring this Information

Vinicius Chaves Campos & Joel Carlos Zukowski Junior

ABSTRACT

There are millions of people who do not benefit from sanitary sewage systems in Brazil and in the world. The absence of sanitary sewage systems increases the number of people affected by waterborne diseases and consequently their quality of life. The present research used the bibliographic research as a technical procedure, obtaining secondary data on sewage coverage (%) extracted from the database of The International Benchmarking Network (IBNET), for the years 2000, 2010, 2015 and the data more actions made available by the concessionaires of the countries to the platform. This article will allow people and companies that work with sanitation to know the reality of sewage coverage in their countries and with that they can seek to work with a process of continuous improvement. In relation to the most current data provided by 101 countries, 30.69% of the countries have sewage coverage with sewage coverage equal to or less than 40%. This article is a mechanism that allows sanitation companies to direct investments to countries that really need it, in order to contribute to improvements in global public health, with millions of people benefiting from a better quality of life.

Keywords: sewage coverage. indicator. countries. health. quality of life.

Classification: DDC Code: 363.728 LCC Code: TD730

Language: English



LJP Copyright ID: 392932
Print ISSN: 2631-8474
Online ISSN: 2631-8482

London Journal of Engineering Research

Volume 22 | Issue 6 | Compilation 1.0



Assessment of the Sewage Coverage Index in the World from 2000 to 2020: Situation of the Indicator in the Countries and the Importance of Monitoring this Information

Avaliação Do Índice De Cobertura De Esgoto No Mundo No Período De 2000 a 2020: Situação Do Indicador Nos Países E Importância Do Monitoramento Desta Informação

Vinicius Chaves Campos^α & Joel Carlos Zukowski Junior^σ

RESUMO

Existem milhões de pessoas que não são beneficiadas com sistemas de esgotamento sanitário no Brasil e no mundo. A ausência de sistemas de esgotamento sanitário, aumenta o número de pessoas afetadas por doenças de veiculação hídrica e consequentemente a qualidade de vida dessas. A presente pesquisa utilizou como procedimento técnico a pesquisa bibliográfica, com a obtenção de dados secundários de cobertura de esgoto (%) extraídos do banco de dados do The International Benchmarking Network (IBNET), para os anos de 2000, 2010, 2015 e os dados mais atuais disponibilizados pelas concessionárias dos países à plataforma. O presente artigo permitirá que pessoas e empresas que trabalham com saneamento conheçam a realidade de cobertura de esgoto de seus países e com isso possam buscar trabalhar com um processo de melhoria contínua. Em relação aos dados mais atuais disponibilizados por 101 países, 30,69% dos países apresentam cobertura de esgoto com coberturas de esgoto iguais ou menores que 40%. Este artigo é um mecanismo que permite que empresas de saneamento direcionem os investimentos aos países que de fato necessitem, de modo a contribuir para que ocorram melhorias na saúde pública mundial, com milhões de pessoas sendo beneficiadas com uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: cobertura de esgoto. indicador. países. saúde. qualidade de vida.

Author α: Instituição: universidade federal do tocantins- ufpa país: brasil, cep 77019-448.

σ: Instituição: universidade federal do tocantins- ufpa país: brasil, cep 77015-522.

ABSTRACT

There are millions of people who do not benefit from sanitary sewage systems in Brazil and in the world. The absence of sanitary sewage systems increases the number of people affected by waterborne diseases and consequently their quality of life. The present research used the bibliographic research as a technical procedure, obtaining secondary data on sewage coverage (%) extracted from the database of The International Benchmarking Network (IBNET), for the years 2000, 2010, 2015 and the data more actions made available by the concessionaires of the countries to the platform. This article will allow people and companies that work with sanitation to know the reality of sewage coverage in their countries and with that they can seek to work with a process of continuous improvement. In relation to the most current data provided by 101 countries, 30.69% of the countries have sewage coverage with sewage coverage equal to or less than 40%. This article is a mechanism that allows sanitation companies to direct investments to countries that really need it, in order to contribute to improvements in global public health, with millions of people benefiting from a better quality of life.

Keywords: sewage coverage. indicator. countries. health. quality of life.

I. INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um setor importante da sociedade e quando implantado e operado corretamente geram benefícios as populações e ao meio ambiente. Com isso, a ausência de saneamento é um dos principais fatores que contribuem para o aumento das doenças, que por sua vez é responsável por grande utilização dos recursos financeiros do setor da saúde. (BILIBIO *et al* 2021)

O direito ao saneamento básico é um direito de todos os cidadãos assegurados por lei, porém no Brasil a universalização desse sistema é uma realidade ainda distante, para milhões de pessoas. (BILIBIO *et al* 2021)

A preocupação com a qualidade da água consumida e a destinação do esgoto foi aumentando no decorrer da história da humanidade, com a evolução dos conhecimentos em relação aos efeitos danosos que a ausência de cuidados com estas estruturas, poderiam causar ao homem e ao meio ambiente. (DE PAULA FERREIRA, GARCIA; 2017)

Segundo a lei nº 11.445 de 2007, um sistema de esgotamento sanitário é composto por atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final no meio ambiente. (BRASIL, 2007)

Em muitas cidades, uma parte da população é beneficiada com coleta de esgoto onde realizam afastamento dos efluentes, por meio de rede coletoras a uma disposição final em um corpo receptor, sem a realização de qualquer tipo de tratamento. Essa situação proporciona, contaminação do solo, rios, lagos, oceanos e águas subterrâneas. No país ainda existem muitas cidades que não possuem sistemas de esgotamento sanitário completos, com redes coletoras e tratamento. (DOS SANTOS LISBOA *et al.* 2019). Destaca-se que um sistema de esgotamento sanitário só é considerado completo se possuir a etapa de tratamento. (DE FUNASA, 2007)

O sistema público de esgoto convencional é constituído por ramal predial, coletor de esgoto, coletor tronco, poços de visita, interceptor, emissário, elevatória e estação de tratamento de esgoto (ETE). Após o efluente ser tratado, os esgotos podem ser destinados ao corpo d'água receptor ou serem aplicados no solo. Em ambos os casos, há que se levar em conta os poluentes eventualmente ainda presentes nos esgotos tratados, com destaque, para organismos patogênicos e metais pesados (DE FUNASA, 2007). A definição dos componentes a serem implantados em cada sistema de esgotamento sanitário são determinados de acordo com as características da região, como por exemplo, características do efluente do local (vazão, carga, etc.), clima, disponibilidade de áreas, etc.

A operação e a manutenção de um sistema de esgotamento sanitário englobam as atividades necessárias para o funcionamento de todas as suas operações unitárias, com objetivo de garantir a sua eficiência, eficácia e sustentabilidade. (DE FUNASA, 2017)

A viabilidade e a sustentabilidade do sistema de esgotamento sanitário dependerão dos recursos financeiros disponíveis, seja estes oriundos de tarifas ou taxas, seja por outras receitas do titular ou do operador do serviço, desde que suficientes para cobrirem as despesas de operação e manutenção. Estes custos devem ser estimados considerando mão de obra, energia elétrica, produtos químicos, combustíveis, materiais e equipamentos para manutenção, entre outros. (DE FUNASA, 2017)

No Brasil, a baixa cobertura dos serviços de saneamento implica desdobramentos nefastos para a saúde da população, principalmente as de baixa renda, além de proporcionarem consequências negativas ao meio ambiente, considerando as inúmeras possibilidades de agravo ao equilíbrio dos ecossistemas. (BOVOLATO; 2010)

A ausência na coleta e tratamento do esgoto doméstico contribui para a contaminação do meio e aumento da proliferação de doenças, de modo a

interferir na qualidade de vida das pessoas. VAZ (2017).

A presente pesquisa utilizou como procedimento técnico a pesquisa bibliográfica, com a obtenção de dados secundários de cobertura de esgoto (%) extraídos do banco de dados do The International Benchmarking Network (IBNET), para os anos de 2000, 2010, 2015 e os dados mais atuais disponibilizados no perfil dos países na plataforma.

A pesquisa é importante, para mostrar a situação que se encontra a cobertura de esgoto (%) no mundo. O primeiro passo para resolver um problema é compreender este e suas condições. Com isso este artigo, permitirá que vários países conheçam um problema mundial que são a baixa presença da cobertura de esgoto em diversos países, situação está que ocorre no final do século XX até o presente momento.

Uma grande parte da população mundial continua a não ter acesso adequado à água potável e ao esgotamento sanitário, o que é o resultado de injustiça social e desigualdades estruturais. As decisões relacionadas as políticas dos serviços de água e esgotamento sanitário em todos os continentes, incluindo a Europa, têm quase sempre sido implementadas com ausência de debates públicos. (CASTRO; 2016)

A (IBNET) é uma iniciativa de pesquisa, que possui mais de 20 anos de existência e que realiza a coleta de dados sobre o desempenho de concessionárias. Esta iniciativa também fornece informações sobre o desempenho de concessionárias e promove o uso de informações comparativas sobre estas, de modo a proporcionar novas perspectivas à profissionais de muitas organizações.

Os principais interessados nestas informações comparativas de indicadores do saneamento básico como oportunidades de melhorarias em seus trabalhos são: funcionários de concessionárias, agências reguladoras, grupos de clientes e ONGs, agências de ajuda Internacional, consultores e investidores. Com isso, a IBNET é uma iniciativa para incentivar as concessionárias que prestam serviços públicos de saneamento a

reunir e compartilhar um conjunto de indicadores básicos de custo e desempenho, de modo a atender diversas partes interessadas.

O conceito de cobertura de esgoto, que será o indicador avaliado nessa pesquisa, segundo a plataforma é a população com serviços de esgoto, conexão direta, em relação a população total sob responsabilidade da concessionária. Este valor é expresso em porcentagem.

II. METODOLOGIA

A presente pesquisa utilizou dados do IBNET referente a cobertura de esgoto dos países e territórios existentes na plataforma de iniciativa de pesquisa. As obtenções dos resultados dos indicadores foram obtidas da seguinte forma. Primeiramente, clicou-se Banco de dados de Benchmarking, depois em perfil do país. Este procedimento foi realizado, para todos os países e territórios que estavam nesta base, para os anos de 2000, 2010, 2015 e dados mais atuais.

Após a visualização dos valores, na plataforma, foi realizado um quadro com o software Microsoft Excel (2019) para registrar as informações dos países que possuem informações na base de dados.

Ao selecionar o indicado cobertura de esgoto dentro do perfil do país, aparece os períodos em que este possui dados na plataforma.

Após o registro e análise do dados, foi realizado gráficos com as médias dos indicadores de cobertura de esgoto por continentes para cada período, sendo que nesses estará presente uma média mundial desse indicador, para os anos analisados. Os desvios padrões dos indicadores para cada continente também foram calculados.

O indicador de cobertura de esgoto será analisado, para os seis continentes, sendo que a América terá seus territórios analisados de forma independente, visto que as Américas do Norte, Central e do Sul apresentam características distintas.

No período dos dados mais atuais de cada país será realizado um terceiro gráfico, que foi realizado com base em classificação em grupos

dos percentuais de cobertura de esgoto, sendo que o agrupamento será determinado com base nos seguintes parâmetros. Os países que apresentavam de 0 a 20% de cobertura de esgoto, encontravam-se no grupo A, de 20,01% a 40% no grupo B, 40,01% a 60% no grupo C e acima de 60 % no grupo D.

Os gráficos com as coberturas de esgoto por países e continentes, podem auxiliar profissionais e empresas de saneamento a terem acesso a informações do panorama médio deste indicador em diversos países do mundo e isso permitirá avaliarem os seus desempenho, além de servirem como incentivo a um processo de melhoria contínua tanto de empresas quanto de profissionais.

III. RESULTADOS E DISCUSSOES

3.1 Análise Da Cobertura De Esgoto Em 2000

No que se refere ao indicador Cobertura de Esgoto, 23 países disponibilizaram dados na plataforma, sendo que na Europa estavam 39,13% destes. Na sequência, tem-se África e Ásia com 21,74% cada e América com 17,39%. Os países da América que forneceram dados deste indicador estavam localizados na América do Sul. A figura 01 a seguir, demonstra a cobertura de esgoto no ano de 2000.

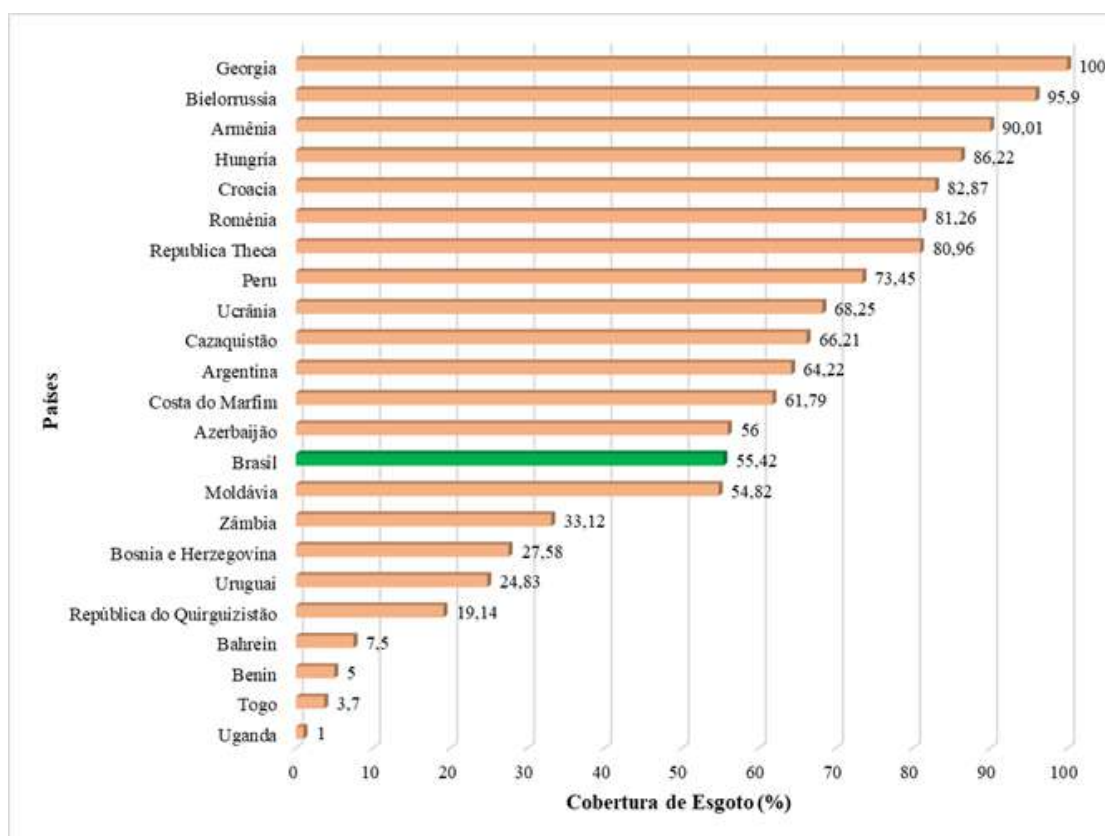


Figura 01: Cobertura De Esgoto (%) No Ano De 2000 Por Países

O menor índice de cobertura de esgoto foi registrado em três países africanos, sendo estes, Uganda com 1%, Togo com 3,7% e Benin com 5%. Os três maiores percentuais de cobertura de esgoto estão na Geórgia (Europa) com 100%, Bielorrússia (Europa) com 95,9% e Armênia (Ásia) com 90,01%. Em relação ao quantitativo de 23 países que disponibilizaram informações, o

Brasil ocupa a 14ª posição em relação aos países com maiores coberturas de esgoto, com 55,42%.

Em relação aos países sul-americanos, o Brasil em 2000, apresentou indicador de cobertura de esgoto maior que o do Uruguai que era de 24,83% e menor que o da Argentina e Peru, que eram respectivamente de 64, 22% e 73, 45%. A figura

o2 a seguir demonstra o panorama da cobertura de esgoto no ano de 2000 por continentes.

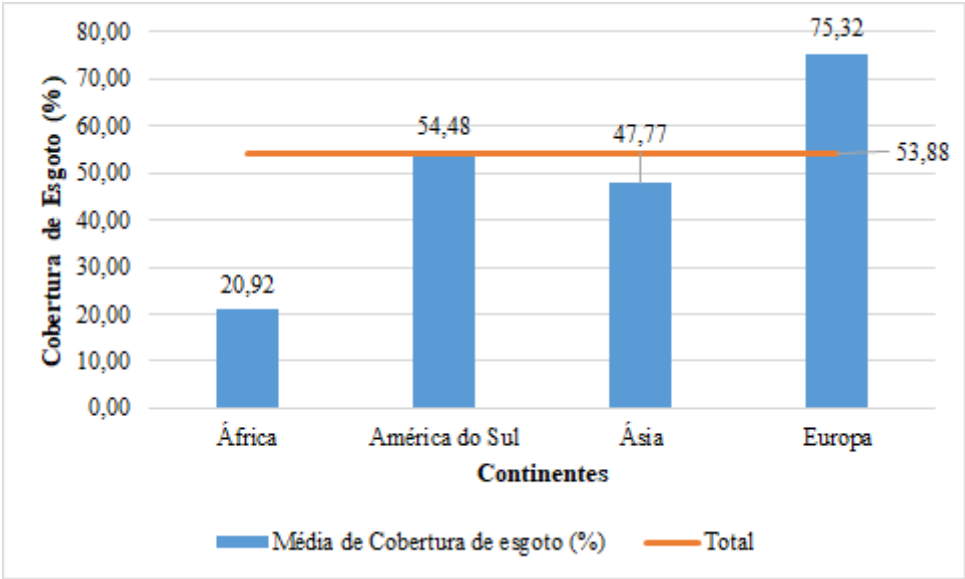


Figura 02: Cobertura de Esgoto (%) nos Continentes: Ano de 2000

O Continente com menor média de cobertura de esgoto foi a África com 20,92% (desvio padrão de 26,30), seguido da Ásia com 47,77% (desvio padrão de 34,03). Já o continente com maior cobertura deste indicador foi a Europa com 75,32% (desvio padrão de 22,43) e América do Sul com 54,48% (desvio padrão de 21,09).

A média mundial de cobertura de esgoto em 2000 foi de 53,88% e os continentes da África e Ásia estão com suas médias, para este indicador abaixo da média mundial para o período.

3.2 Análise da Cobertura de Esgoto em 2000

No ano de 2010, foi disponibilizado dados do indicador cobertura de esgoto no IBNET por 43 países, sendo que no continente Europeu estavam 34,88% destes. Na sequência, tem-se a Ásia com 25,58%, América com 20,93%, África com 16,28% e Oceania com 2,33%. No continente Americano, a América do Sul registrou informações de 6 países e a América do Norte de 3 países. A figura 03 abaixo apresenta a cobertura de esgoto (%) no ano 2010.

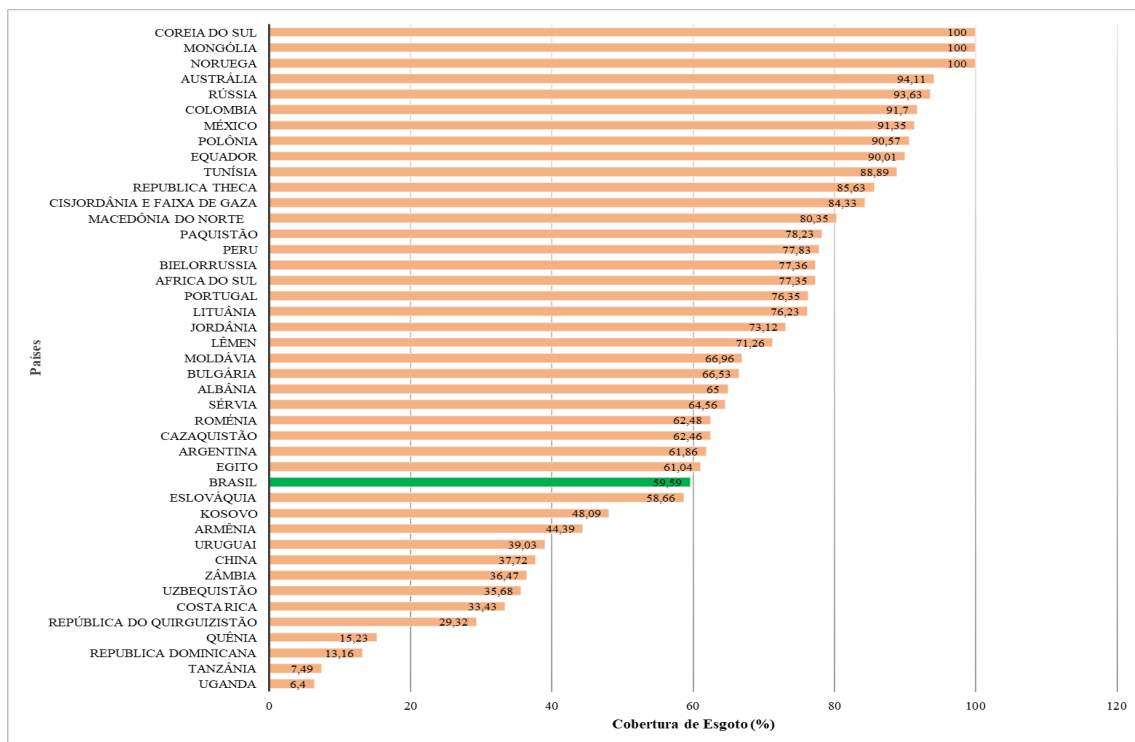


Figura 03: Cobertura De Esgoto (%) No Ano De 2010 Por Países

No ano de 2010, os três países com menores percentuais de cobertura de esgoto (%) foram Uganda (África) com 6,4%; Tanzânia (África) com 7,49% e Republica Dominicana (América do Norte) com 13,16%. Três países apresentaram este indicador com valores de 100%, sendo estes, Noruega no continente Europeu e Mongólia e Coreia do Sul na Ásia.

O Brasil ocupou a 30ª posição em relação aos maiores indicadores de cobertura de água em

2000, com 59,59%. Posição superior em relação a países como Uruguai (América do Sul) que ocupa a 34ª posição com 39,03%, Kosovo (Europa) na 32ª com 48,09% e Eslováquia (Europa) na 31ª com 58,66% e posição inferior em relação a países como Argentina na 28ª com 61,86%, Peru na 15ª com 77,83%, Equador na 9ª com 90,01% e Colômbia na 6ª com 91,7%. A figura 04 a seguir apresenta o panorama da cobertura de esgoto no ano de 2010 por continentes.

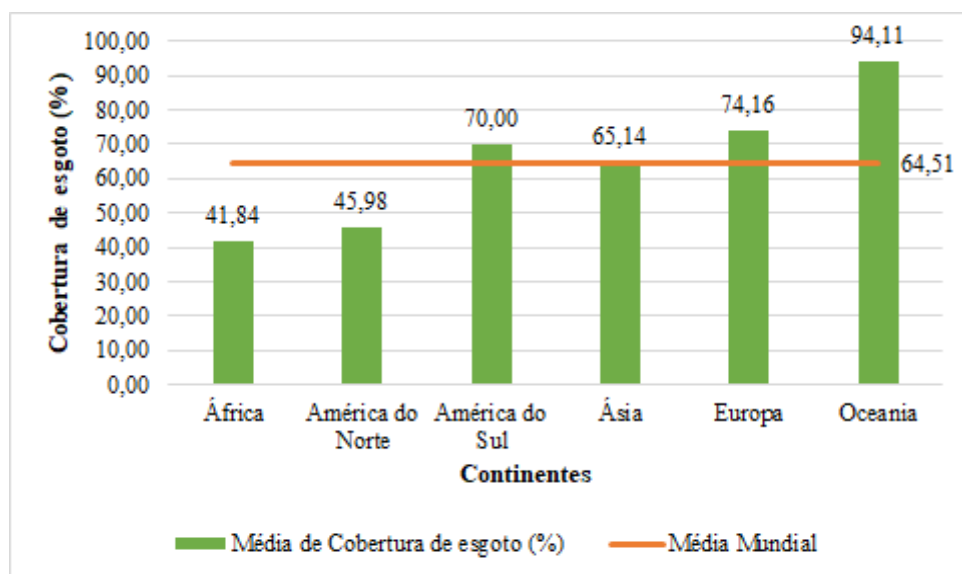


Figura 04: Cobertura de esgoto (%) no ano de 2010 por Continentes

O Continente com menor percentual médio de cobertura de esgoto foi a África com 41,84% (desvio padrão de 32,18). Na sequência, tem-se a América do Norte com 45,98% (desvio padrão de 32,18), Ásia com 65,14% (desvio padrão de 25,32), América do Sul com 70,00% (desvio padrão de 20,33%), Europa com 74,16% (desvio padrão de 14,26), Já o continente com maior média de coberturas de esgoto foi a Oceania com 94,11%.

O continente da África e América do Norte, apresentaram médias de cobertura de esgoto com valores abaixo em relação ao da média mundial no ano de 2010 que foi de 64,51%.

3.3 Análise da Cobertura de Esgoto em 2015

Em 2015, os dados de cobertura de esgoto foram disponibilizados na plataforma por 45 países, sendo que na Europa estavam 37,78% destes. Na sequência, tem-se a Oceania com 24,44%, África com 17,78%, Ásia com 13,33% e América com 6,67%. Neste último, a distribuição foi equivalente entre as Américas, com 1 país disponibilizando os dados para a América do Sul, Central e do Norte. A figura 05 a seguir apresenta a cobertura de esgoto no ano de 2015.

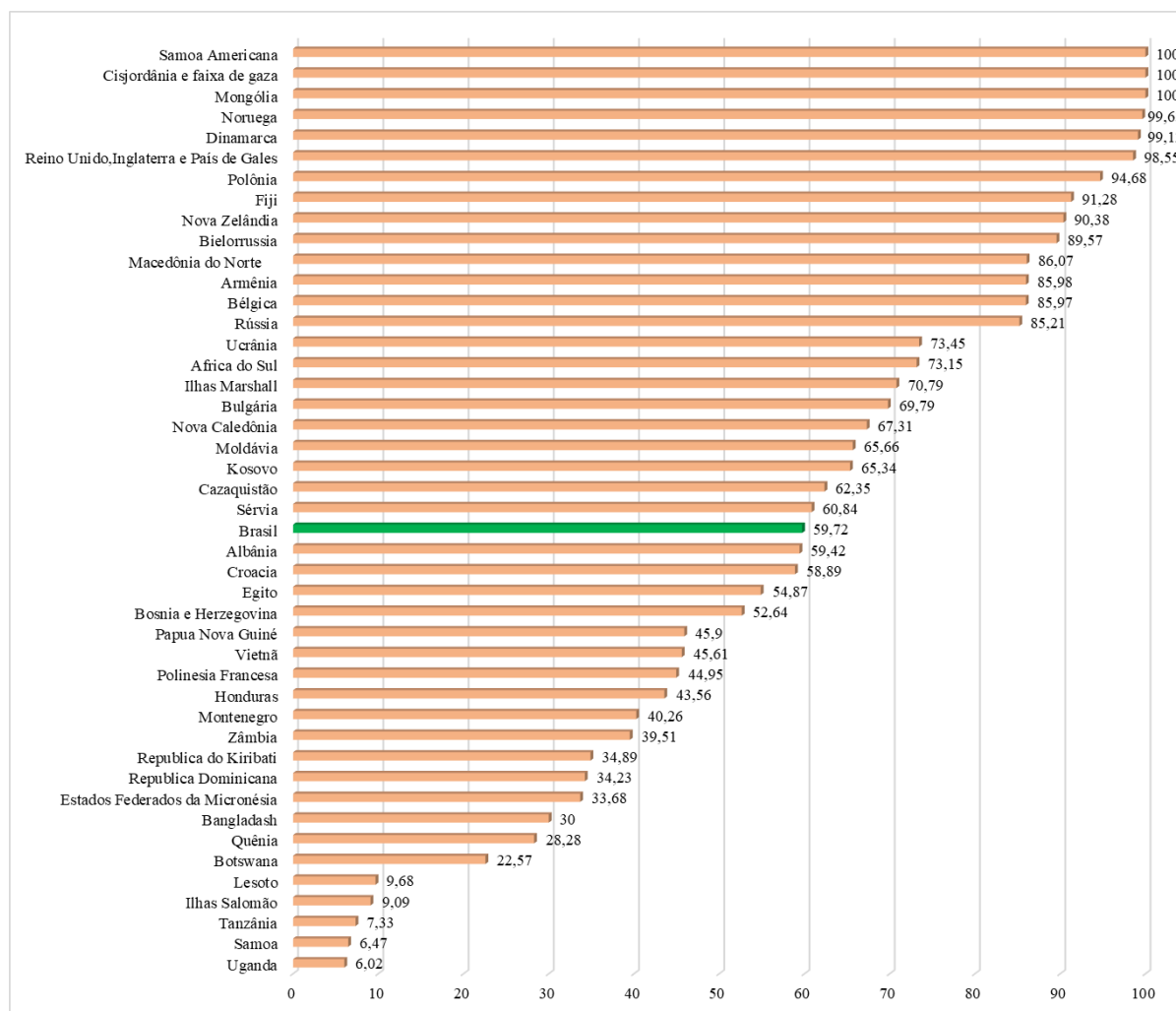


Figura 05: Cobertura de esgoto (%) no ano de 2015 por Países

Os três países com menores percentuais de cobertura de esgoto foram Uganda (África) com 6,02%, Samoa (Oceania) com 6,47% e Tanzânia (África) com 7,33%. Três países registraram

cobertura de esgoto de 100% sendo estes, Mongólia (Ásia), Cisjordânia e Faixa de Gaza (Ásia) e Samoa Americana (Oceania).

O Brasil ocupa a 24º dos países com maiores coberturas (%) com 59,72% à frente de países europeus como a Albânia que ocupa a 25º

posição com 59,42%, Croácia na 26º com 58,89%, Bósnia e Herzegovina na 28º com 52,64% e Montenegro na 33º com 40,26%.A figura 06 a seguir apresenta panorama da cobertura de esgoto no ano de 2015 por continentes.

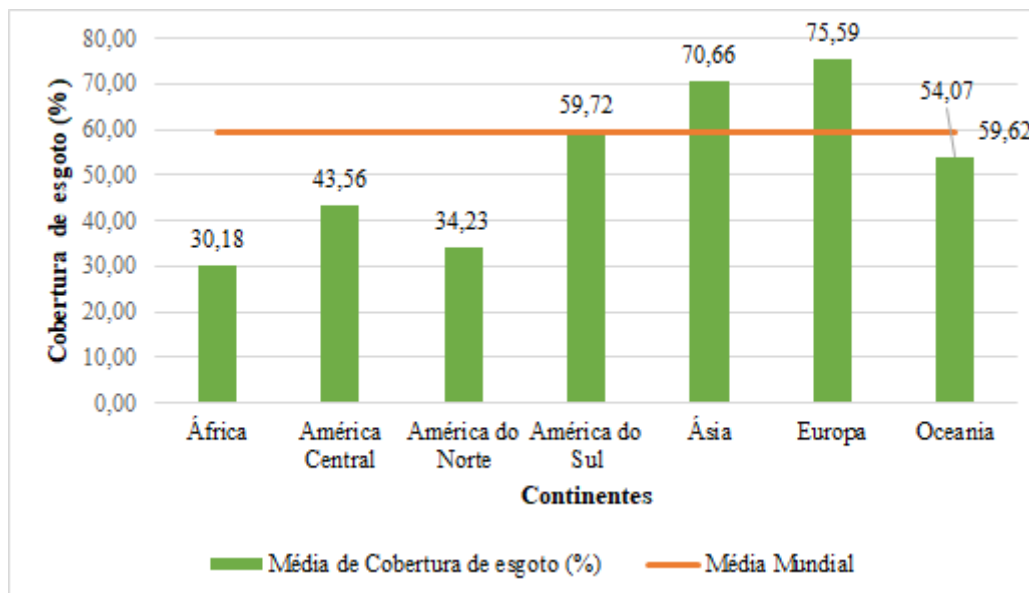


Figura 06: Cobertura de esgoto (%) no ano de 2015 por Continentes

O Continente com menor percentual médio de Cobertura de Esgoto foi a África com 30,18% (desvio Padrão de 24,29). Na sequência, tem-se a América do Norte com 34,23%, América Central com 43,56%, Oceania com 54,07% (desvio Padrão de 32,39), América do Sul com 59,72%, Ásia com 70,66% (desvio Padrão de 29,35). O continente com maior cobertura de esgoto foi a Europa com 75,59% (desvio Padrão de 18,21).

Os continentes da África, América Central, América do Norte e Oceania apresentaram média de cobertura de esgoto inferior à média mundial em 2015.

3.4 Cobertura De Esgoto Com Dados Mais Atuais Dos Países

A informação dos dados mais atuais, foi obtido entrando no perfil de cada país e selecionando esse indicador . Após isso, buscou-se a informação mais atual que cada país disponibilizou em relação ao indicador, com intuito de analisar o panorama da situação da cobertura de esgoto (%) de uma maior quantidade de países. Um

quantitativo de 101 países apresentaram essas informações, com a Europa apresentando dados de 25,74% destes. Na sequência, tem- se a África com 21,78%, Ásia com 19,80%, América com 17,82% e Oceania com 14,85%. No continente americano, a América do Sul apresentou informação de 10 países, a América Central e do Norte de 4 países cada. A figura 07 a seguir apresenta a cobertura de esgoto (%) mais atual registrada por países de diversos países.

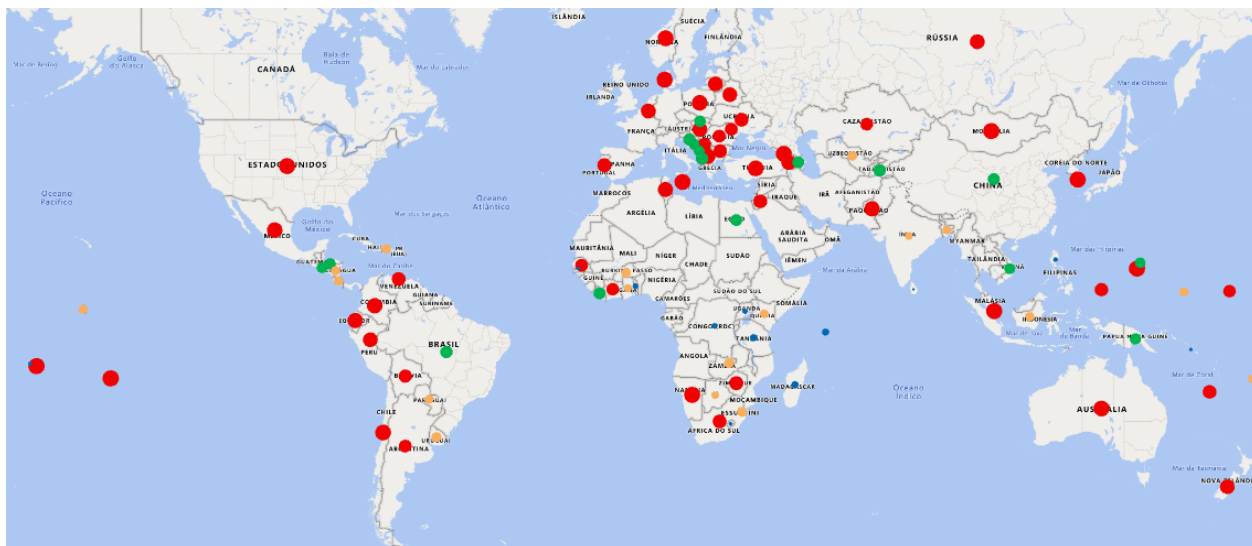


Figura 07: Cobertura de Esgoto (%) no mundo

Os países com menores percentuais de cobertura de esgoto são o Sri Lanka (Ásia) com 2,61%, Ilhas Salomão (Oceania) com 4,72% e Gambia (África) com 5,36%. Já dez países apresentaram 100% de cobertura de esgoto, sendo estes: Guam (Oceania), Polinésia Francesa (Oceania), Samoa Americana (Oceania), Mongólia (Ásia), Reino Unido, Inglaterra e País de Gales (Europa), Cisjordânia e Faixa de Gaza (Ásia), Coreia do Sul (Ásia), Estados Unidos da América (América do Norte), Namíbia (África) e Singapura (Ásia).

O Brasil ocupa a 55^o posição em relação as maiores coberturas de esgoto com 59,72%,

possuindo melhor índice em relação a países sul americanos como Paraguai 80^o com 31,83% e Uruguai 72^o com 38,67% e pior índice do que nações como Argentina que ocupa a 49^o posição com 62,65%, Bolívia 45^o com 67,49%, Venezuela 37^o com 73,62%, Peru 31^o com 83,79%, Equador 22^o com 90,01%, Colômbia 19^o com 91,7% e Chile 16^o com 95,45%. A figura 08 a seguir apresenta o percentual dos grupos de cobertura de esgoto, para os dados mais atuais.

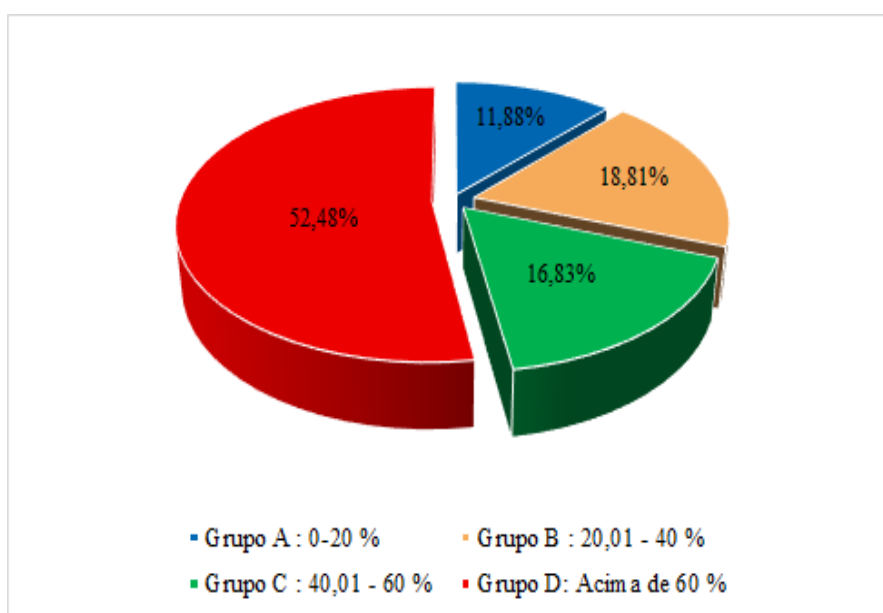


Figura 08: Grupos de Cobertura de Esgoto

O grupo A apresenta 11,88% dos países que disponibilizaram dados neste período, o grupo B abrange 18,81%, o grupo C 16,83% e o grupo D é o que apresenta a maior quantidade de países, 52,48%. Apesar da maior parte dos países comporem o grupo D, 47,52% de nações ainda possuem cobertura de esgoto menor do que 60%.

Foi analisado também a cobertura de esgoto por continentes. A figura 09 a seguir apresenta panorama da cobertura de esgoto mais atual, para cada continente sendo observado dados de 2004 a 2020.

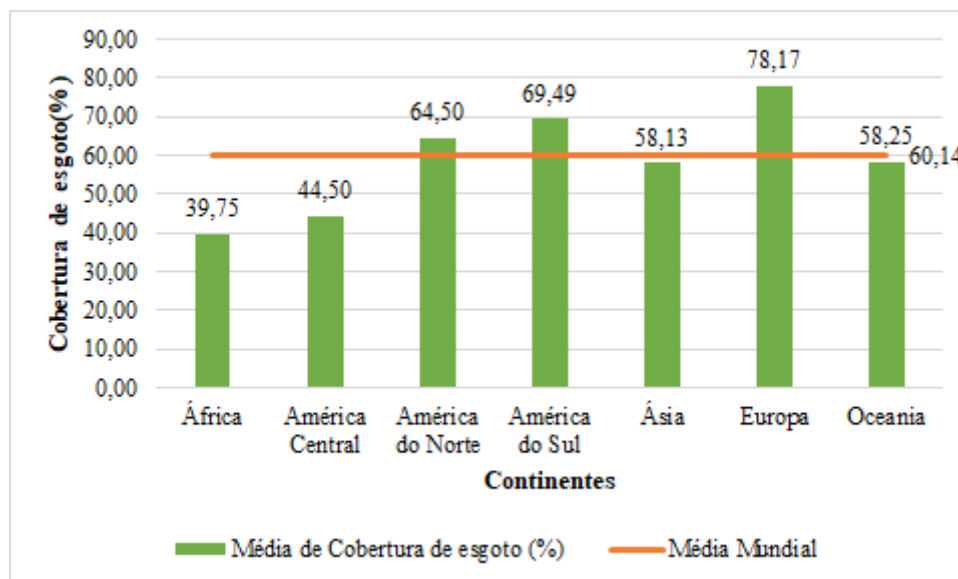


Figura 09: Cobertura de Esgoto (%) no Mundo por Continentes

O Continente com menor percentual médio de Cobertura de esgoto foi a África com 39,75% (desvio Padrão de 28,11). Na sequência, tem-se a América Central com 44,50% (desvio padrão de 7,20), Ásia com 58,13% (desvio padrão de 31,67), Oceania com 58,25% (desvio padrão de 33,02), América do Norte com 64,50% (desvio padrão de 35,67), América do Sul com 69,49% (desvio padrão 21,92). O continente com maior cobertura de esgoto foi Europa com 78,17% (desvio padrão 17,27).

Os continentes da África, América Central, Ásia e Oceania apresentaram média mundial de cobertura de esgoto menor do que a média mundial no período que foi de 60,14%.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Europa apresentou a maior cobertura de Esgoto em 2000, 2015, atualmente com respectivos percentuais de 75,32%, 75,59% e 78,17% e a segunda maior cobertura em 2010 com 74,16% e o continente africano apresentou a menor cobertura

de esgoto em 2000, 2010, 2015 e no último período com respectivos percentuais de 20,92%, 41,84%, 30,18% e 39,75% de cobertura. Com isso, a Europa é o continente que aparece com maior cobertura de esgoto atualmente e a África com menor percentual de esgoto.

A pesquisa analisou em relação aos dados mais atuais disponibilizados, pelas concessionárias dos países no IBNET que 47,52% dos países possuem cobertura de esgoto menor que 60% e que 30,69% dos países apresentam cobertura de esgoto em até 40%.

A ausência na coleta e tratamento do esgoto doméstico é um dos fatores que aumentam o número de diversas doenças. Portanto a presente pesquisa é um mecanismo que permite que as empresas direcionem os investimento aos países que de fato necessitam, de modo a contribuir em melhorias na saúde pública de diversos países, com reduções de doenças de veiculação hídrica, após implantações de estruturas de esgotamento

sanitário e avanço do indicador cobertura de esgoto.

Qualidade Sócio-Ambiental. Acesso em: out, 2017.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BILIBIO, ELAINE CLAUDIA FARINELI et al. SANEAMENTO BÁSICO UM DIREITO FUNDAMENTAL DA POPULAÇÃO. *Percurso*, v. 2, n. 39, p. 274-282, 2021.
2. BOVOLATO, Luís Eduardo. Saneamento básico e saúde. *Escritas: Revista do Curso de História de Araguaína*, v. 2, 2010.
3. BRASIL, CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. *Diário Oficial da União*, 2007.
4. CASTRO, José Esteban. O acesso universal à água é uma questão de democracia. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, v.15, p. 59-65, 2016.
5. DE FUNASA, MANUAL DE SANEAMENTO; ORIENTAÇÕES TÉCNICAS, 2007
6. DE FUNASA, Manual de Orientações técnicas, para elaboração e apresentação de propostas e projetos para sistemas de esgotamento sanitário, 2017; disponível em: http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-orientacoes-tecnicas-para-elaboracao-e-apresentacao-de-propostas-e-projetos-para-sistemas-de-esgotamento-sanitario?inheritRedirect=false
7. DE PAULA FERREIRA, Mateus; GARCIA, Mariana Silva Duarte. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. *Dignidade Re-Vista*, v. 2, n. 3, p. 12, 2017.
8. DOS SANTOS LISBOA, Danielle Cristina et al. Sistema de esgotamento sanitário estação elevatória de esgoto e linha de recalque em um residencial. *Engineering Sciences*, v. 7, n. 3, p. 9-26, 2019
9. IBNET, The International Benchmarking Network. Disponível em: <https://www.ib-net.org/> acessado: 21/07/2021
10. VAZ, Alexssandra Juliane. A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da