
Questão energética em Belo Horizonte para o desenvolvimento sustentável

Estrabão
Vol(4):75 –91
©The Author(s) 2023
DOI: 10.53455/re.v4i.74



Cláudia Aparecida Avelar Ferreira¹

Abstract

Contexto: O objetivo é analisar o contexto energético e os desafios em cumprir o sétimo objetivo do desenvolvimento sustentável “Energia limpa e acessível” frente às metas a serem alcançadas por Belo Horizonte, capital mineira, Brasil. Método: Foi realizada uma pesquisa documental e quantitativa, a partir de dados secundários em bases governamentais. Resultados: Os dados demonstram que proporção da população belo-horizontina com acesso à energia elétrica no período de 2010 a 2019, atingiu o ápice de 100% nos anos de 2016, 2017 e 2019. As mulheres de Belo Horizonte tiveram mais acesso à energia elétrica (99,67%), bem como as pessoas de cor branca. A cobertura da eficiência energética na iluminação pública foi maior nas regionais Barreiro, Oeste e Pampulha. É necessário monitorar como o Brasil está cumprindo a Agenda 2030 a partir da perspectiva micro, que tem maior governança do seu território e os desafios que está a enfrentar, porque ainda é possível intervir para construção de um país melhor.

Palavras chave

Indicadores, Sustentabilidade, Energia, Agenda 2030.

Introdução

Este artigo foi estruturado em seis seções, a primeira é a introdução, a segunda é o referencial teórico, a terceira seção a metodologia; a quarta, os resultados e a discussão dos principais resultados, a quinta, as considerações finais; e sexta as referências.

A energia é combustível para a vida humana e propulsor para o desenvolvimento dos países. A energia pode vir de várias fontes como do sol, vento, água, fósseis, biomassas, plantas entre outros. Mas a energia

¹Programa de Pós-graduação em Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Autor Correspondente:

Cláudia Aparecida Avelar Ferreira, Programa de Pós-graduação em Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil
Email: claudiahgv@gmail.com

precisa ser acessível e limpa para todos os cidadãos e sustentável, assim assegurando sua utilização para gerações futuras. A energia está relacionada com o sétimo Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS 7) que visa assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos cidadãos. Apesar de sua importância a geração/consumo de energia “é responsável por dois terços do total de gases de efeito estufa” (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2022, p. 95).

Este propósito do presente para o futuro está na Agenda 2030, constituída por dezessete ODS, os quais são compostos por 169 metas instituídas que precisam ser atingidas dentro do negociado com os 193 países que são membros da Organização das Nações Unidas (ONU, 2021) e o Acordo de Paris – que têm procurado a articulação entre segurança, bem-estar e sustentabilidade (Yuan Lo 2020). O entendimento da sustentabilidade perpassa pela ética intergeracional em que as ações ambientais e econômicas concretizadas pelas pessoas presentes não diminuam as chances das pessoas futuras de usufruir de níveis semelhantes de riqueza, utilidade ou bem-estar (Meadowcroft, 2022).

González et al. (2022) argumentam que o setor energético exerce um papel importante devido ao seu posicionamento na operação dos sistemas produtivos, como emissor de poluentes e na utilização de recursos naturais que estão entrando em escassez. Essa situação dificulta garantir um futuro sustentável, porque são rejeitadas perspectivas e soluções locais, imperando as forças do mercado e “permanência de estruturas políticas altamente hierarquizadas dominam as diretrizes e agendas elencadas tanto por organizações globais quanto pelos governos e seus múltiplos níveis de atuação” (p.1), por isso, a busca por uma boa vida deve ser compartilhada entre soluções sociotécnicas, desafios globais e as diversas visões locais da América Latina. Nora e Alberton (2021) explicam que a teoria sociotécnica emergiu como um quadro conceptual para examinar e compreender as mudanças no sentido da sustentabilidade” (p.2) e Geels (2004) Geels (2004) com o fim de normatizar o sistema social, estrutura e rotinas que precisam se interagir.

Diante da complexidade da situação, como a cidade de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, está em relação ao cumprimento à questão energética? O objetivo deste estudo foi analisar o contexto energético e os desafios em cumprir este ODS7 (energia limpa e acessível) frente as metas a serem alcançadas por Belo Horizonte, capital mineira, Brasil. Foi realizada uma pesquisa documental (Sá-Silva et al. 2009) quantitativa, a partir de dados secundários em bases governamentais brasileiras.

A escolha desse recorte geográfico, a cidade de Belo Horizonte, por ser a capital do estado de Minas Gerais, o segundo estado mais populoso da região Sudeste (21.411.923 habitantes estimados em 2021). Belo Horizonte foi planejada, possui área territorial de 331.354 km². Mas com o crescimento desordenado, alguns territórios apresentam elevado índice de vulnerabilidade social. Dados do Relatório do Índice de Vulnerabilidade Juvenil de Belo Horizonte (2016) aponta grande inequidade social entre os 40 territórios, sendo que território da região Noroeste (47,8%) e Leste (72,8%) com maior risco social devido maiores índices de vulnerabilidade. O não cumprimento dos indicadores desde ODS 7 pela capital mineira tende a impactar a região Sudeste e consequentemente o país.

A abordagem da teoria de Sachs (2008) atrela de forma consistente com crescimento econômico ao meio ambiente, agrega as dimensões humana e a pegada ecológica, para promover a dignidade humana através da eliminação da pobreza e garantia aos direitos fundamentais. Sachs (2008) nomeou cinco dimensões do desenvolvimento sustentável e que se referem aos três pilares da sustentabilidade tradicional: o econômico, o social e o ambiental, acrescentando, também, as dimensões territoriais e políticas (Sachs, 2008, p.15) descritas a seguir:” i) social: fundamental por motivos tanto intrínsecos quanto instrumentais, por causa da perspectiva de disrupção social que paira de forma ameaçadora

sobre muitos lugares problemáticos do nosso planeta; ii) ambiental: com duas dimensões – sistemas de sustentação da vida como provedores de recursos e como recipientes para a disposição de resíduos; iii) territorial: relacionado à distribuição espacial dos recursos, das populações e das atividades; iv) econômica: sendo a viabilidade econômica a *conditio sine qua non* para que as coisas aconteçam; e v) política: a governança democrática é um valor fundador e um instrumento necessário para fazer as coisas acontecerem.” Neste estudo adota-se a dimensão ambiental por serem objetivos que tem interface com as dimensões política, territorial e social.

Como contribuição do estudo perpassa por apresentar uma visão micro do contexto energético e dos desafios em cumprir a Agenda 2030 no ODS7, e que a gestão pública precisa investir, ouvir e pactuar com os agentes locais, intermunicipais e estaduais para avançar na eficiência nas ações e se cumpra os ODS, contribuindo para melhor qualidade de vida no presente e para o futuro.

Revisão de literatura

Conforme González et al. (2022), no ano de 2007 os perfis energéticos dos 27 países da América Latina e Caribe eram predominantemente de fontes hídricas (58%) e térmica (37%). No ano de 2010, ocorreu uma maior diversidade dos recursos, com a exploração das fontes eólica, solar, geotérmica e térmica renovável, chegando a uma participação em 10% do total de geração de energia elétrica, e o fracionamento do restante, como 2% de energias oriundas de usinas nucleares (Argentina, México e Brasil), 46% da água, 42% das fontes térmicas não renováveis.

Brose (2022) traz o exemplo do Rio Grande do Sul, Brasil, que tem estimulado a gaseificação do carvão mineral, medida contrária de fomentar o uso de energias renováveis. Tal condição é devido a coalização de interesses econômicos e políticos. Silva et al. (2020) fazem uma crítica que a tecnologia solar apresenta custo elevado, necessidade de financiamento em longo prazo para os produtores rurais, como avicultura, além do fato, que o Brasil irá quadruplicar a matriz energética até 2050 com fontes de energia sem ou com baixa emissão de carbono, se não houver de fato incentivo para a inovação nos processos produtivos.

Em Belo Horizonte, a empresa Cemig é responsável pela geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, que é uma das mais caras do Brasil. Atua também no armazenamento, transmissão e distribuição de gás. Atualmente, o preço da tarifa convencional da energia residencial na Capital Mineira está em torno de R\$ 0,618/kWh (Aneel, 2021) abaixo da média (0,649/kWh) desvio padrão (0,14/kWh), valor máximo (1,312/kWh) e valor mínimo (0,403/kWh). A companhia foi fundada em 1952 pelo governador de Minas Gerais Juscelino Kubitschek de Oliveira. Dados do Relatório de Sustentabilidade aponta que 564.434 km de redes de distribuição (Cemig, 2021). Para proporcionar energia energética as comunidades de baixa renda, tem investido em ações como troca de equipamentos como chuveiros elétricos, lâmpadas e geladeiras de alto consumo por outros de baixo consumo, palestras educativas para visando economia (Cemig, 2022)

Bicalho et al. (2022) soma-se ao argumento Schoyen et al. (2021) que desenvolver um modelo de desenvolvimento para a sustentabilidade deve discutir a implementação de políticas públicas, por ser um instrumento apropriado para promover transformações na organização social, política, econômica, cultural, territorial e ambiental na tessitura societal.

Devido à complexidade do tema e para conseguir dados que possam ser comparáveis, justifica o uso de indicadores de sustentabilidade, que se fundamenta por propiciar a captação e tendências para auxiliar os

agentes tomadores de decisão, além de orientar o desenvolvimento e o monitoramento (Kemerich et al. 2014). Estes autores ressaltam que “Os indicadores de sustentabilidade ambiental devem possibilitar uma visão de conjunto, necessitando para tal, serem construídos a partir dos problemas e da realidade existente, [...] possa entender seus aspectos críticos e usufruir de seu verdadeiro potencial” (Kemerich et al., 2014, p. 3734). Por isso, metas que não tem indicadores, constitui um problema avaliativo.

Os indicadores de sustentabilidade são “importantes instrumentos tanto para orientação das políticas públicas locais quanto para monitoramento da sustentabilidade no processo de desenvolvimento local pela própria sociedade” (Teixeira et al., 2012, p. 163). Campana e Pereira (2021) faz uma crítica que as metas precisam ser adaptadas conforme a realidade local porque os problemas diferem de lugar em lugar, como exemplo em determinados países desenvolvidos, não tem problema com a forma, mas tem problemas com assistência aos idosos.

Conclui-se que a sustentabilidade nos países em desenvolvimento e emergentes somente é possível com a implementação de políticas públicas, ajustes da meta conforme a localidade, participação efetiva dos cidadãos, além da demanda de avaliação e monitoramento contínuo, favorecendo o cumprimento das metas e melhoria futura para as pessoas e o meio ambiente.

Método

Foi realizada uma pesquisa documental (Sá-Silva et al. 2009) e quantitativa, a partir de dados secundários em bases governamentais (Tabela 1). As planilhas foram extraídas e os dados foram compilados e os resultados apresentados em gráficos contrastando com os dados nacionais. Os dados obtidos variaram do ano de 2008 em diante.

Tabela 1. *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 7 com metas, indicadores e fórmula de cálculo*

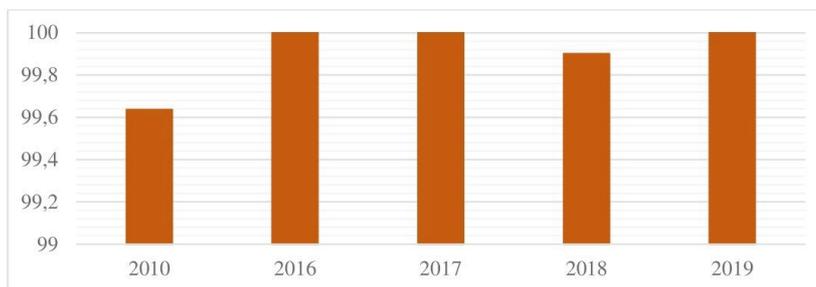
Metas	Indicador	Cálculo- Unidade percentual
7.1 Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia.	O indicador 7.1.1. Proporção da população que tem acesso à eletricidade em seus domicílios. O acesso à eletricidade aborda os problemas críticos importantes em todas as dimensões do desenvolvimento sustentável, englobando diversos impactos sociais e econômicos, contendo a facilitação do desenvolvimento de atividades geradoras de renda baseadas no domicílio e o alívio da carga das tarefas domésticas.	= (população que possui acesso à energia elétrica / total de população) x 100 Unid. Medida: % Observação: Considerar acesso à Rede Geral conforme Censo Demográfico (2010) e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C 2016-2018).
	Indicador 7.1.2 - Percentagem da população com acesso primário a combustíveis e tecnologias limpos	= (população que utiliza combustíveis limpos (exceto carvão, lenha e outro combustível) para cocção/ população que utiliza algum tipo de combustível para cocção) x 100 Unid. Medida: % Observação: Para este Indicador calculado com base nas informações de consumo de energia no município apuradas para o Inventário de Gases de Efeito Estufa. Os índices anuais de participação de fontes renováveis na energia elétrica, na gasolina e no diesel foram extraídos do Balanço.

7.2 Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.	Indicador 7.2.1 - Participação das energias renováveis na Oferta Interna de Energia (OIE)	= (soma dos quantitativos de energia ofertados por fontes renováveis / Oferta Interna de Energia) x 100 Unid. Medida: % Observação: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA); Balanço Energético Nacional
7.3 Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.	Indicador 7.3.1 - Intensidade energética medida em termos de energia primária e de PIB	=Oferta Interna de Energia / Produto Interno Bruto Unid. Medida: Tonelada Equivalente de Petróleo/Mil US\$ PIB PPC (2017). Observação: SMMA; IBGE. Indicador calculado com base nas informações de consumo de energia no município apuradas para o Inventário de Gases de Efeito Estufa. Estimativa dos valores a preços presentes considerando a aplicação no PIB nacional a valores presentes da participação de BH no PIB nacional em valores correntes. PIB Nacional preços do último ano disponível em < https://www3.bcb.gov.br/sgspub/ >.
7.a Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa.	7.a.1 - Fluxos financeiros internacionais para países em desenvolvimento para apoio à pesquisa e desenvolvimento de energias limpas e à produção de energia renovável, incluindo sistemas híbridos.	Observação: Secretaria Municipal de Política Urbana; SMMA. Considera-se o número de empreendimentos certificados com o Selo BH Sustentável (todas as categorias) para cada mil projetos não unifamiliares aprovados. O Selo foi implementado em 2011, maiores informações em: http://cesa.pbh.gov.br/ .
7.b até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos e SIDS	7.b.1 - Investimentos em eficiência energética, em percentagem do PIB, e montante de investimento direto estrangeiro em transferências financeiras para infraestruturas e tecnologias para serviços de desenvolvimento sustentável	Observação: Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura; Concessionária de Iluminação Pública de Belo Horizonte. Cobertura da eficiência energética na iluminação pública (em %) Fórmula: Total de luminárias de LED ativas no município/ Total de luminárias ativas no município*100

Fonte: Recuperado de <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=7>. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2022).

Resultados e discussão

No indicador 7.1.1 demonstra a proporção da população com o acesso à energia elétrica em Belo Horizonte, no período de 2010 a 2019, atingiu o ápice de 100% nos anos de 2016, 2017 e 2019. A figura 1 apresenta a proporção do acesso à energia elétrica no período de 2010 a 2019.



Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2022.

Figura 1. Proporção da população com acesso à eletricidade em Belo Horizonte no período de 2010 a 2019 (em %)

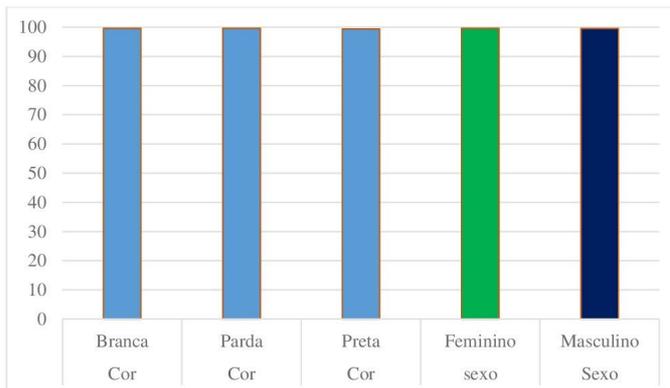
Já em 2019, no Brasil, a proporção da população com acesso à energia elétrica foi de 99,8% e em Minas Gerais, foi de 99,9%. Os dados demonstram que a cidade de Belo Horizonte vem cumprindo a meta. Em relação ao Brasil, o estado com menor acesso à energia foi o Acre (97%) e com 100% de acesso foram Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso em 2019.

No indicador 7.1.1 detecta que maioria dos estados precisam estender a rede elétrica de forma a alcançar toda a população, com preços acessíveis. A redução de custos operacionais do sistema elétrico tende a favorecer os consumidores ativos de energia, diminuindo o consumo nos momentos de pico de transmissão e mitiga os riscos (Fuga Ramos 2022). Outra opção para expandir a energia elétrica e sem comprometer o sistema, é investir por meio de políticas públicas em energias renováveis como do lixo (Galavote et al. 2022), energia elétrica fotovoltaica (Almada et al. 2022) dentre outras. No estudo energético de Ferreira et al. (2022) na região Nordeste, no período de 2006 a 2020, identificaram que as alterações entre comportamento do consumidor e geração de energia envolve: variação econômica, fatores políticos e diversidade energética, afora diferenciais significativos entre Brasil e estados e os estados da região Nordeste. A prefeitura de Belo Horizonte deve exercer o papel de incentivar os municípios a utilizar a energia de forma eficiente e de forma sustentável e servir de exemplo para outras cidades e estados (Ren, 2019) e reduzir o custo da energia com subsídios para a população de renda média a baixa.

Em relação a proporção da população com acesso à eletricidade, em termos de sexo e cor da pele. As mulheres tiveram mais acesso à energia elétrica (99,67%), pessoas de cor branca (99,66%), cor parda (99,65%) e as pretas com (99,44%). Isto demonstra uma mínima diferença em relação as pessoas brancas e as pessoas pretas.

Na figura 2 apresenta a proporção da população com acesso à eletricidade em relação ao sexo e a cor da pele em Belo Horizonte.

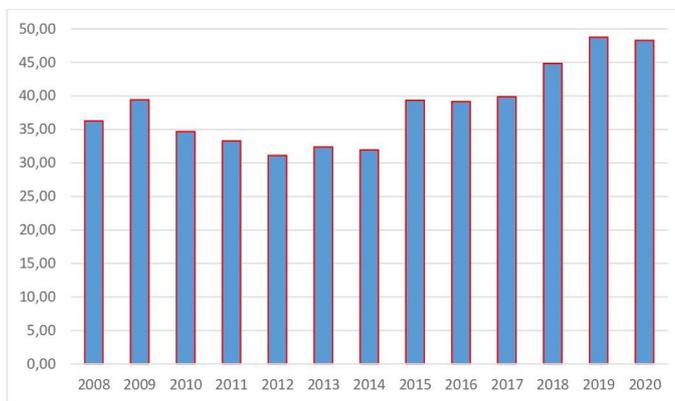
A energia mais utilizada no Brasil é oriunda da água, com as hidrelétricas, na maior parte do ano, exceto em casos extremos que usa o recurso da termoelétrica (recurso mais poluente). Obtêm-se ainda energia limpa com biomassa (cana-de-açúcar) e dos ventos (eólica) dentre outras fontes.



Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2022.

Figura 2. Proporção da população (em %) com acesso à eletricidade em termos de sexo e cor da pele em Belo Horizonte

Na figura 3 apresenta o indicador 7.1.2 de Belo Horizonte no período de 2012 a 2018.



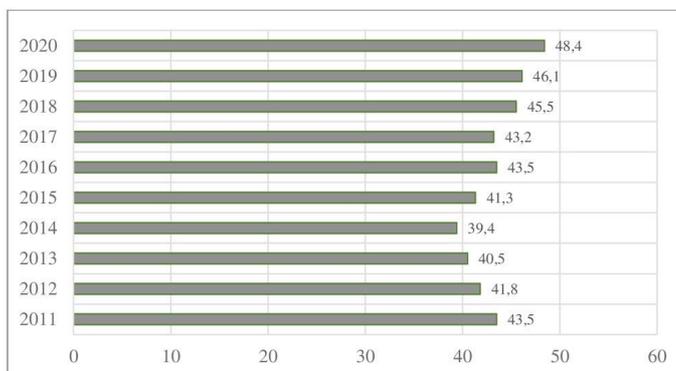
Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2022.

Figura 3. Participação das fontes renováveis no consumo total de energia (em %) em Belo Horizonte no período de 2008 a 2020

Os dados (Indicador 7.2.1) de Belo Horizonte apontam a variação da participação das fontes renováveis no consumo total da energia, com o pior valor percentual no ano de 2012 (31,10%) e uma elevação contínua até 2018 (44,86%) e decréscimo a partir de 2019 e culminando em 2020 (48,30%), mesmo com esta redução ocorreu avanço em 17, 2% de 2015 a 2020. Estes dados estão alinhados com o avanço no

consumo de fontes renováveis no Brasil como um todo, que avançou menos que Belo Horizonte, em 2011(95,5%) e 2015(96,1%). Dados da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte ressaltam que o avanço foi de 39,4% para 46,1% de participação em fontes renováveis.

Em termos de Brasil, indicador 7.2.1 apresenta a participação em percentagem das energias renováveis na oferta interna de energia (OIE) no período de 2011 a 2020 sem desagregações por unidades federativas (Figura 4). Isso significa que o consumo final máximo da energia foi de 48,4% no ano de 2020 e o menor valor em 2014 (39,4%), demonstrando que toda energia dispensada para movimentar um país em específico espaço de tempo foi recuada em cerca de 23% comparado a 2019.



Fonte: IBGE- Empresa de Pesquisa Energética.

Figura 4. Participação (%) das energias renováveis na oferta interna de energia no período de 2011 a 2020 no Brasil como um todo

A adoção de políticas públicas nos níveis de prefeituras, é considerado um mecanismo valioso, por favorecer maior aceitação de energias renováveis nas cidades, englobando os moradores, empresas e outros agentes urbanos na transição energética (Ren, 2019). Em relação a indicador 7.3.1, a intensidade de energia em termos de produto interno bruto municipal observa-se que os maiores consumos ocorreram nos anos de 2018 e 2019 e os menores em 2012 e 2013 em Belo Horizonte. Isto significa que Belo Horizonte diminuiu sua eficiência energética de 2014 em diante pelo setor produtivo, alcançando 22% de redução, pois à medida que aumenta o consumo entre a oferta interna de energia e o PIB em tempo específico maior tendência de perda de eficiência de energia na cidade de Belo Horizonte. Segundo IBGE (2020) em 2015 houve redução do PIB municipal e o seu crescimento permaneceu lento ao se comparar com 2010 e 2012. Este indicador elevado não é o desejado conforme Schoyen et al. (2021) e Bicalho et al. (2022).

Outro indicador é a taxa de empreendimentos com selo de sustentabilidade (por 1.000 empreendimentos) nos anos de 2014 e 2019. Neste período, Belo Horizonte teve maior taxa de empreendedorismo com selo de sustentabilidade foi no ano de 2014 (10,66/ 1000mil) e foi suspensa a certificação devido alterações no Plano Diretor. A maioria das certificações ocorreram a nível institucional público (89%). Esta certificação se refere ao selo verde, que é uma proposta para reduzir os gases estufa (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2020).

Para a modernização da infraestrutura voltada para o fornecimento de serviços de energia modernos esustentáveis, tem sido realizada com a troca das luminárias de LED nos municípios. O investimento da modernização da iluminação pública foi maior em 2020 (99,1%) o que corresponde redução de 1.615.963

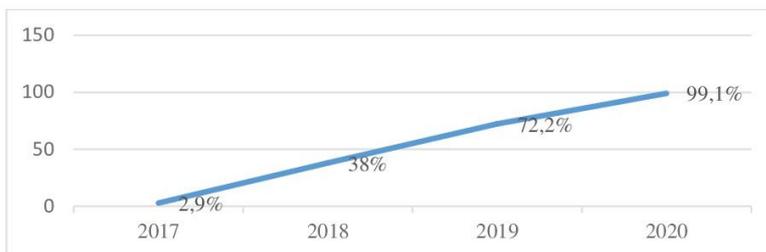
toneladas métricas ao ano de carbono equivalente (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2020) e quanto mais iluminação, propicia melhor utilização do espaço urbano e segurança, além de menos nocivo para o ambiente. Na figura 7 apresenta a cobertura da eficiência energética na iluminação pública em % nos anos de 2017 e 2020.

Por regionais, a distribuição da cobertura energética na iluminação pública foi maior em 2021, a valor percentual total de Belo Horizonte foi de 99,54%.



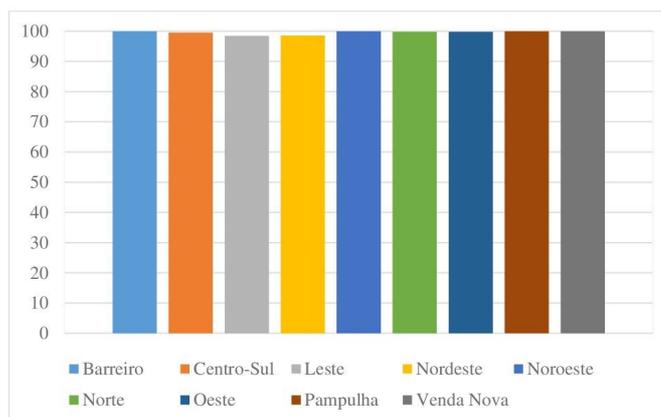
Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2022. Anos 2017 e 2019 não houve devido suspensão.

Figura 5. Taxa de empreendimentos com selo de sustentabilidade (por 1.000 empreendimentos) nos anos de 2014 e 2019



Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2022.

Figura 6. Cobertura da eficiência energética na iluminação pública em % nos anos de 2017 e 2020



Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2022.

Figura 7. Cobertura da eficiência energética na iluminação pública (em %) pelas regionais no ano de 2021

Sachs (2008) mostra a importância da pegada ecológica para se alcançar os direitos humanos e a governança demográfica, que é a forma que faz as coisas ocorrerem por meio da negociação e interesses voltados para o coletivo. A tomada de decisão governamental precisa ser ambiental, social e econômica e não somente em uma das perspectivas da sustentabilidade e convocar a população para contrapartida para a preservação e consumo responsável.

Moreira et al. (2019) ressaltam a necessidade de focar em determinados ODS, principalmente na perspectiva social que são redução da pobreza, educação e saúde e bem-estar, mas os dados do presente estudo apontam que outros ODS são importantes, pois o impacto na natureza compromete a saúde e bem-estar da população mundial. Portanto, os governos em nível micro (prefeituras), meso (estados) e macro (federal) brasileiro precisa priorizar tanto o social quanto o ambiental.

A Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL, 2021) prevê uma dificuldade dos países da América Latina e Caribe, não é diferente o Brasil em cumprir com os 17 ODS, ordem global (Galvão 2020), devido os efeitos durante e após o auge da pandemia pelo Covid-19, principalmente no âmbito econômico e social (Ferreira Reis 2021). Mas em relação ao meio ambiente com as articulações entre território, social e político vem avançado para se conseguir cumprir a Agenda 2030.

Conclusões

O objetivo deste estudo foi analisar o contexto energético e os desafios em cumprir este ODS7 (energia limpa e acessível) frente as metas a serem alcançadas por Belo Horizonte, capital mineira, Brasil.

No indicador 7.1.1 a cidade de Belo Horizonte conseguiu atingir 100% nos anos de 2016, 2017 e 2019. Como desafio é reduzir a tarifa de energia elétrica nos próximos anos e estimular o consumo consciente pela população seja no espaço público quanto privado.

O indicador 7.1.2., avanço no consumo de fontes renováveis no Brasil como um todo, que avançou menos que Belo Horizonte, em 2011(95,5%) e 2015(96,1%), de forma que Belo Horizonte avançou de 39,4% para 46,1% de participação em fontes renováveis. No indicador 7.2.1 o consumo final máximo da energia foi de 48,4% no ano de 2020 e o menor valor em 2014 (39,4%), demonstrando que toda energia

dispensada para movimentar um país em específico espaço de tempo foi recuada em cerca de 23% comparado a 2019. Este desafio demanda de maior intervenção do prefeito em estimular a utilização de outras fontes de energias renováveis como a energia solar, que poderia ter em todas as instituições públicas e subsidiar sua utilização nas residências, reduzindo a emissão de gases efeito estufa.

Em relação a indicador 7.3.1, Belo Horizonte diminuiu sua eficiência energética de 2014 em diante pelo setor produtivo, alcançando 22% de redução, pois à medida que aumenta o consumo entre a oferta interna de energia e o PIB em tempo específico maior tendência de perda de eficiência de energia na cidade de Belo Horizonte. Este desafio perpassa pelo âmbito econômico com o aumento do PIB per capita municipal, com meio de ações que melhorem a produção. Ressalta-se ainda, investigar no selo verde principalmente nas edificações e trocar as luminárias LED para cobrindo o percentual 100%.

Como sugestões seria acompanhar este ODS 7 e suas metas e indicadores anualmente e trazer para discussão e debate na academia quanto com o Estado e sociedade civil. Como contribuição do estudo perpassa por apresentar uma visão micro do contexto energético e dos desafios em cumprir a Agenda 2030 no ODS7, e que a gestão pública precisa investir, ouvir e pactuar com os agentes locais, intermunicipais e estaduais para avançar na eficiência nas ações e se cumpra os ODS, contribuindo para melhor qualidade de vida no presente e para o futuro.

Referências

- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). (2021). *Ranking de tarifas*. Disponível em <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/tarifas-e-informacoes-economico-financeiras>
- Almada, A.C.K, Novais, J.W.Z., Rocha, A.A., Brito, N.S.S, Zangeski, D.S.O., & Roberto, I.O.(2022). Potencial de geração de energia fotovoltaica no estado de Mato Grosso. *Revista Brasileira de Energia*, 28(1), 46-57. <https://doi.org/10.47168/rbe.v28i1.611>
- Bicalho, A. P., Teodósio, A. D. S. S., & Caeiro, M. L.(2022). Políticas públicas e sustentabilidade: a política agrícola brasileira em análise. *Amazônia, Organizações e Sustentabilidade*, 11(1), 40-52.
- Brose, M.E. (2022). Entre o carvão e a transição energética: oscilações na política de desenvolvimento do Rio Grande do Sul. *Desenvolvimento em Questão*, 20(58), 1-17. <http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2022.58.10592>
- Campana, A.C. M.B., & Pereira, M.T. (2021, novembro 16-18). *Atuação dos ods no âmbito local para o global: indicadores de sustentabilidade pertinentes à realidade dos municípios*. In III Sustentare – Seminários de sustentabilidade da Puc-Campinas. VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade, Campinas, SãoPaulo. Doi:10.29327/III_SUSTENTARE_VI_WIPIS.440465
- Companhia Energética Minas Gerais – Cemig (2022, June 24). *Questionário de mudanças climáticas do CDP 2022 pdf*. Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2022/04/ras-2021>>.
- Companhia Energética Minas Gerais – Cemig. (2022). *Atendimento*. Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/programa-sustentabilidade/incentivo-a-mudanca-de-habitos-dos-consumidores-de-baixa-renda/> 2022>.
- Comisión Económica para América Latina y Caribe. (CEPAL).(2021). *Crise por causa de Covid-19 será uma das piores do mundo. América Latina e Caribe sofrerão impactos*. Publicado em 20/03/2020 - 16:12. Agência Brasil – Brasília. Recuperado em 10 abril, 2020 : <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-03/cepal-crise-por-causa-de-covid19-sera-uma-das-piores-do-mundo>.
- Ferreira, C.A.A., & Reis, C.A.(2021). Impact of COVID-19 on Brazilian women in teleworking. *Revista Brasileira*

- de Estudos Populacionais*, 38, 1-22, e0180. <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0180>
- Ferreira, G., Melo, B., Lédio, C., Cabral, E., Miranda, E., Israel, F. et al. (2022). Análise do consumo e geração de eletricidade dos estados nordestinos entre 2006 e 2020. *Revista Brasileira de Energia*, 28(1), 125-160. <https://doi.org/10.47168/rbe.v28i1.653>
- Fuga, F., & Ramos, D.S.(2022). A utilização do conceito de pico coincidente para potencializar a resposta da demanda no sistema de transmissão brasileiro. *Revista Brasileira de Energia*, 28(2), 65-85. Doi: 10.47168/rbe.v28i2.660
- Galavote, T., Cerqueira, A.F., Alves, R.B., Ramalho, J.C.M., Yamante, L.H., Siman, R.R. (2022). Energy recovery technologies from municipal solid waste: enhancing solid waste Brazilian policy. *Revista Brasileira de Energia*, 28(1), 84-124. Doi: 10.47168/rbe.v28i1.652
- Galvão, T.G. (2020). The 2030 international order and the future of global development. Meridiano-47. *Journal of Global Studies*, (21), 1-8. <https://doi.org/10.20889/M47e21014>. n. 21, p. 1-18, 2020
- Geels, F.W.(2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33(6-7), 897-920. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.015>
- González, A.B.P., Viglio, J.E., & Ferreira, L.C. (2022). Comunidades energéticas na América Latina: visando a uma Transição Energética a Partir da Noção de Bem Viver. *Desenvolvimento em Questão*, 20(58), 1-14. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2022.58.11832>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ibge).(2021). Diretoria de Pesquisas-DPE- Coordenação de população e indicadores sociais -COPIS. *Cidades e estados*. Brasília.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022). *Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Indicador 7.1.1 - Percentagem da população com acesso à eletricidade. <https://odsbrasil.gov.br/objetivo7/indicador711>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022). *Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. 7.1.2 - Percentagem da população com acesso primário a combustíveis e tecnologias limpos. <https://odsbrasil.gov.br/objetivo7/indicador712>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022). *Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. 7.2.1 - Participação das energias renováveis na Oferta Interna de Energia (OIE). <https://odsbrasil.gov.br/objetivo7/indicador721>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). *Cidades e Estados*. Disponível em: <https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/belo-horizonte.html>. Acesso 18 nov. 2022.
- Instituto de pesquisa economica aplicada. IPEA. *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/ods/ods7.html>>. Acesso em 18 nov. 2022.
- Kemerich, P.D.C., Ritter, L.G., & Borba, W.F.(2014). Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. *Revista Monografias Ambientais – REMOA*, 13(5), 3723-3736. <http://dx.doi.org/10.5902/2236130814411>
- Meadowcroft, J.(7 de setembro 2022). Sustentabilidade. *Enciclopédia Britânica*. <https://www.britannica.com/science/sustainability>.
- Moreira, M.R., Katrup, E., Ribeiro, J.M., Carvalho, A.I., & Braga, a.P. (2019). O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros(as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. *Saúde em Debate*, 43(7), 22-35. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-11042019S702>>.
- Nora, G., & Alberton, A. (2021). Transições sociotécnicas para a sustentabilidade em uma perspectiva multinível:

- panorama e perspectivas futuras. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 15(1), 1-20.
<https://doi.org/10.24857/rgsa.v15.2784>
- Organizações das Nações Unidas(ONU)(2021). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em:
<<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 14 set. 2021.
- Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.(2020).Relatório de acompanhamento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável de Belo Horizonte. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/planejamento/planejamento-e-orcamento/observatorio-milenio>>. Acesso em 20 nov. 2022.
- Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2016). Relatório do Índice de Vulnerabilidade Juvenil de Belo Horizonte. Monitora BH. Dezembro de 2016. Disponível em: <www.pbh.gov.br>. Acesso 25 set .2022.
- Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.(2022, agosto 1). Painel de indicadores ODS de Belo Horizonte. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/planejamento/planejamento-e-orcamento/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/indicadores-ods>>. Acesso em 20 nov. 2022.
- Ren21 Network “*Renewables in Cities 2019 Global Status Report*”. Disponível em:< https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REC-2019-GSR_Full_Report_web.pdf>. Acesso 17 nov. 2022.
- Sachs, I. (2008). *Desenvolvimento: incluindo, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Sá-Silva, J.R., & Almeida, C.D., & Guindani, J. F.(2009). Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, 1(1), 1-15.
- Schoyen, M., Hvinden, B., & Dotterud Leiren, M. (Eds.) (2021). *Towards Sustainable Welfare States in Europe*. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar Publishing. Disponível em:
<https://www.elgaronline.com/view/book/9781839104633/978183910463>. Acesso 15 set. 2022.
- Silva, A. A. L., Macagnan, D. C., Lago, S. M. S., & Bertolini, G. R. F.(2020). Sustentabilidade energética: um estudo da viabilidade econômica e financeira do uso de energia solar na avicultura. *Revista Pretexto*, 21(4), 27-46. <http://dx.doi.org/10.21714/pretexto.v31i2.6114>
- Teixeira, B. A. N., Adeodato, M. T. P. C., Shimbo, I., & Silva, R. S. (2012). Indicadores de Sustentabilidade local: experiência do projeto Jaboticabal Sustentável. In Philippi Júnior, A., & Malheiros, T. F. (Org.). *Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental*. (1a ed. , pp. 159-188). Barueri: Manole.
- Yuan, M.H., & Lo, S.L. (2020). Developing indicators for the monitoring of the sustainability of food, energy, and water. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119, 109565.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109565>