



INFLUÊNCIA DE DIRETRIZES SUSTENTÁVEIS NO PLANEJAMENTO DAS CIDADES E NA QUALIDADE DE VIDA URBANA: UM PLANO PARA A CIDADE DE ABRE CAMPO-MG

Autora: Juliana Bárbara dos Reis Pereira

Orientadora: Amanda Santos Vargas

Curso: Arquitetura e Urbanismo Período: 9º

Área de Pesquisa: Desenvolvimento Sustentável

Resumo: Atualmente, a intervenção do homem no meio ambiente tem gerado danos incalculáveis (principalmente por meio da emissão dos gases do efeito estufa), que estão impactando diretamente todo o planeta e o bem estar e qualidade de vida de toda a sociedade. Pensando nisso, no ano de 2015 vários países assinaram o conhecido Acordo de Paris, que estabeleceu metas até 2030 visando reduzir a emissão de gases do efeito estufa e, conseqüentemente, o aquecimento global. Os setores de transporte e energia, que possuem influência direta nessa emissão, são reinventados, o que gera a dúvida se a cidade de Abre Campo – MG está conseguindo evoluir de acordo com os parâmetros estabelecidos. Assim, este artigo objetiva verificar se há a necessidade de criação de um plano de desenvolvimento sustentável que auxilie no cumprimento do Acordo de Paris, por meio da verificação dos dados relacionados ao licenciamento anual de automóveis e à instalação de placas solares que produzem energia fotovoltaica na cidade. O procedimento metodológico embasou-se em pesquisas exploratórias em livro, artigos, dissertações, monografias, revistas e plataformas digitais, além de entrevistas com duas empresas atuantes na região, pesquisas na plataforma digital da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e do Órgão Federal IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e um levantamento fotográfico da situação das calçadas da cidade. Os resultados apontam que há um crescimento nas instalações de placas fotovoltaicas, contudo a evolução é muito pequena para se cumprir as metas do Acordo de Paris em tempo hábil. Com relação aos automóveis, infelizmente também há um crescimento considerável, devido à falta de infraestrutura urbana adequada e modais de transporte menos poluentes. Conclui-se que é sim necessário um plano municipal que incentive o desenvolvimento sustentável, a fim de se garantir o equilíbrio do planeta e uma cidade mais agradável para viver.

Palavras-chave: Gases do Efeito Estufa. Desenvolvimento sustentável. Energia Fotovoltaica. Automóvel.



1. INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial e a consequente rapidez na urbanização, os níveis de emissão de gases de efeito estufa sobem a cada dia, causando prejuízos ao meio ambiente e a saúde das pessoas, e resultando em grande preocupação com relação ao futuro do planeta. Segundo Schuchter (2010), os GEE (gases de efeito estufa) são essenciais para manter a temperatura da terra, mas o excesso destes gases causa grande desequilíbrio climático.

Diante desta situação, é notória a necessidade de se buscar um desenvolvimento com base na sustentabilidade, fazendo com que essa temática seja marcante no cenário mundial. Posto isso, ocorrem muitas reuniões para discussão, e uma delas firmou um importante tratado entre diversos países: o Acordo de Paris de 2015. A partir dele, o Brasil estabeleceu parâmetros que visam a redução dos Gases de Efeito Estufa e do aquecimento global até o ano de 2030.

Sabendo que os atuais setores de transporte e de energia são responsáveis por grande parte dos efeitos causados pelo homem no planeta, alternativas têm sido oferecidas à população a fim de que os minimize, como modais de transporte menos poluentes e fontes de energia limpas (como a energia fotovoltaica).

Com base nisto, questiona-se se a cidade de Abre Campo vem caminhando em busca de um desenvolvimento sustentável, a fim de se cumprir o Acordo de Paris. Com treze mil, quatrocentos e quarenta e quatro habitantes, conforme estimativas do IBGE do ano de 2020, a pequena cidade localizada na Zona da Mata Mineira vem apresentando crescimento rápido na última década, que desencadeou o aumento no número de pessoas nas áreas urbanas, o que torna a pesquisa de suma importância.

O objetivo do presente estudo é verificar se há a necessidade de criação de um plano de desenvolvimento sustentável para a cidade, que auxilie no cumprimento das metas e parâmetros estabelecidos pelo Acordo de Paris (firmando em 2015). Buscar um habitat com maior qualidade de vida é uma prática necessária, que demanda de apoio da população e dos órgãos públicos. Para isso, serão verificados dados com relação ao número de automóveis licenciados anualmente, além do número de instalações de placas solares que produzem energia fotovoltaica por ano.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. A Emissão de Gases de Efeito Estufa e suas consequências

Com o acelerado aumento da população urbana advindo do êxodo rural e da urbanização, as cidades se reinventaram, mudando a forma de vivência das pessoas e da sociedade. Conforme Almeida, Faber e Dantas Junior (2019), desde o século XIX tem-se notado o acúmulo dos gases de efeito estufa, o que vem preocupando a todos. Neste período, a sociedade começou a perceber que esses gases, principalmente o dióxido de carbono, poderiam causar grandes efeitos no planeta, como aumento de temperatura e mudanças climáticas.

Segundo a ONU (2021), mais da metade da população do mundo vive hoje nos centros urbanos, e cerca de 50 milhões já sentiram os efeitos do aquecimento global.

Além disso, estima-se que até 2050 quase 70% das pessoas morarão nas cidades, o que influencia diretamente no aumento da emissão dos gases, fazendo com que o mundo sinta as consequências desse aumento.

Para melhor compreensão, Borsari (2005) esclarece que o efeito estufa é o aquecimento da superfície da Terra e da atmosfera, possível graças aos gases existentes que retêm o calor. A união desses gases forma uma cobertura que não permite que a radiação infravermelha emitida pela Terra saia, mas deixa a radiação solar entrar. Quando natural, esse fenômeno é essencial para a sobrevivência dos seres vivos, visto que possibilita uma temperatura média agradável de 15°C. Na ausência dele, a Terra possuiria temperatura em torno de -18°C.

Os principais gases do efeito estufa são: o vapor d'água (H₂O), o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O), o ozônio (O₃), o hexafluoreto de enxofre (SF₆), os clorofluocarbonos (CFC's), os hidrofluocarbonos (HFC's) e os perfluocarbonos (PFC's) (BORSARI, 2005, p.3).

Muitas pessoas ainda confundem o efeito estufa com o aquecimento global, já que para muitos os dois causam impactos negativos no planeta. No intuito de diferenciar os termos, Borsari (2005) ainda explica que eles têm relação entre si, mas sentidos diferentes. Enquanto o efeito estufa é um fenômeno natural, o aquecimento global é o resultado do excesso dos gases acima citados, que causam o aumento da temperatura média global. Esse excesso é derivado das atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento, entre outras.

Com relação ao aquecimento global, sabe-se que essa variação na temperatura causa muito impacto negativo ao planeta. Pinto, Moutinho e Rodrigues (2008) citam oito desses impactos, tais como: aumento de eventos climáticos extremos (inundações, furacões, secas e tempestades), elevação do nível do mar, derretimento das geleiras, limitação dos recursos hídricos, mudança nos ecossistemas, desertificação, interferências na agricultura e, por fim, impactos na saúde e bem-estar da população humana (com crescimento no número de doenças).

Diante dos fatos apresentados, fica evidente a importância de um desenvolvimento sustentável, que reduza os impactos diretos ao meio ambiente. Em concordância, Oshiro (2019) conta que a sustentabilidade é um tema discutido desde 1972, na primeira conferência da ONU em Estocolmo, que objetivava uma conscientização coletiva na relação das pessoas com o meio ambiente. Posteriormente, adotou-se o uso do termo Desenvolvimento Sustentável, que é utilizado até hoje e baseia-se em suprir as necessidades atuais sem comprometer as próximas gerações.

É necessário que esse Desenvolvimento Sustentável seja aplicado nas mais variadas escalas, desde a residencial até a urbana. Para tanto, a união da sociedade e dos poderes público e privado é essencial, para que juntos consigam construir um local mais agradável de se viver.

2.2. O Acordo de Paris de 2015

Com o propósito de amenizar a poluição atmosférica, Rodrigues (2019) relata que, desde a década de 1950, tem se dado prioridade aos assuntos relacionados à melhoria para as pessoas e para o meio ambiente. Para isso, vários encontros e

convenções foram organizados pela ONU (Organização das Nações Unidas), e dentre esses se pode citar o Acordo de Paris, do ano de 2015.

Rodrigues (2019) explica que ele é um tratado internacional que entrou em vigor em 2016 e que envolve quase todas as nações, tendo o objetivo de reduzir a emissão de Gases de Efeito Estufa e conter o aumento da temperatura média global. Para isso, cada governante se encarregou de elaborar as próprias metas, conhecidas como NDC (Contribuições Nacionalmente Determinadas). Segundo o próprio Acordo de Paris (2015, p.4), pretende-se "...manter o aumento da temperatura média global a menos de 2 °C acima dos níveis pré-industriais, reduzindo as emissões para 40 gigatoneladas ou de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais...".

Em setembro de 2016, o Brasil ratificou o acordo, aprovando-o pelo Congresso Nacional. Após, estipulou metas que caminham rumo à redução dos Gases de Efeito Estufa em 37% até 2025 e em 43% até 2030, em comparativo aos níveis do ano de 2005. Para isso, algumas iniciativas foram promovidas, tais como o aumento de aproximadamente 18% até 2030 do consumo de biocombustíveis sustentáveis na matriz energética, o alcance de 45% de energia renovável até 2030, e a expansão de outras fontes de energia renováveis, além da energia hídrica, de 28% a 33% até 2030, entre outras (RODRIGUES, 2019).

Ainda segundo o autor, representando a terceira maior fonte de emissões brutas de Gases de Efeito Estufa no Brasil (com 21% do total de 2018), o setor de energia inclui a produção e consumo de energia elétrica e combustíveis, temáticas que serão apresentadas e analisadas a seguir.

2.3. A influência dos principais Modais de Transporte na emissão de Gases de Efeito Estufa

"O setor de transportes é uma das mais importantes forças motrizes da economia mundial, pois permite a movimentação de pessoas, bens e serviços, contribuindo para o crescimento econômico" (MATTOS, 2001). Ainda conforme o autor, este setor cresce constantemente em razão do aumento da população, principalmente residentes nos centros urbanos. Infelizmente, esse crescimento é de forma desordenada e degrada o meio ambiente, sobretudo devido à poluição gerada pelos gases queimados pelos veículos.

Para apurar esse crescimento, Drumm *et al.* (2014) recorrem a alguns dados do Denatran (Departamento Nacional de Trânsito) do ano de 2011, onde no Brasil foi contabilizado um total de 70,5 milhões de veículos. Comparando com a frota do ano de 2001 (aproximadamente 32 milhões de veículos), houve um crescimento exacerbado de 121%, provando que o setor de transportes dobrou em 10 anos.

A tendência é que este setor cresça mais a cada dia, o que é muito positivo no que diz respeito ao transporte público, visto que conduz um maior número de pessoas ao mesmo tempo, reduzindo o número de veículos privados trafegando pela cidade. Já o crescimento de outros modais poluentes de transporte, como estes veículos privados e/ou individuais, causa uma grande preocupação, principalmente com as questões ambientais que influenciam na vivência em sociedade.

Segundo Carvalho (2011), 20% das emissões de CO₂, um dos principais gases do efeito estufa, provém do setor de transportes, que é considerado uma importante fonte dessa emissão. No Brasil, ele responde por cerca de 9% do total, segundo dados do MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia).

Devido a toda poluição que os veículos causam, variando de acordo com o combustível utilizado, tem sido imprescindível substituir os meios de transporte

convencionais por modelos mais sustentáveis. Sendo assim, sabe-se que o método de deslocamento mais sustentável e saudável que existe é o caminhar, que permite ao pedestre cuidar de sua saúde, socializar-se e contemplar as belas paisagens existentes pelo caminho.

Contudo, a condição das calçadas das cidades geralmente não é nada agradável, o que afeta diretamente na segurança e na mobilidade urbana. Péssima infraestrutura (dimensões inapropriadas, obstáculos, buracos pelo caminho, entre outros) e falta de acessibilidade são alguns dos fatores que acabam influenciando muito e fazendo com que as pessoas utilizem outros modais.

Com isso, as empresas automotoras tem inovado cada dia mais, começando a produzir veículos que demandem de menos energia e sejam mais limpos. Camargo, Rosso e Ladwing (2018) citam alguns dos principais meios de transporte alternativos, como os veículos elétricos (carros e motos), que têm se destacado por serem a base de eletricidade e quase não poluírem os locais por onde passam. Contudo, o número desses veículos no Brasil infelizmente ainda é muito pequeno, devido ao seu alto custo e a falta de incentivo por parte do governo, o que faz com que sejam inacessíveis a maioria da população.

Ainda segundo os autores, o VLT (veículo leve sobre trilhos) é outra boa opção, já que garante a redução da poluição do ar (menor emissão de gases) e sonora (é um transporte silencioso), além de mobilidade urbana flexível. Alimentado por energia elétrica, ainda é pouco utilizado no Brasil, sendo encontrado somente no Rio de Janeiro, em São Paulo, em Santos e em São Luís. Em contrapartida, o BRT (*Bus Rapid Transit*) consiste em um ônibus que trafega em via separada e exclusiva com velocidade elevada. Sistema já implantado em alguns locais do país, facilita e agiliza a locomoção da população, já que não enfrenta o trânsito caótico dos grandes centros. Os bondes, meio de transporte bem antigo, foram muito utilizados e tiveram papel importante na criação do VLT. Infelizmente, hoje é muito pouco utilizado no Brasil, e é destinado exclusivamente ao turismo.

E mais, Camargo, Rosso e Ladwing (2018) também mencionam os teleféricos e bondinhos aéreos, que são usados principalmente para transportar turistas, tendo como grande exemplar brasileiro os Bondinhos do Pão de Açúcar, no Rio de Janeiro. Outro exemplo muito antigo são as bicicletas, principal meio de transporte sustentável existente para pequenos e médios deslocamentos, que promove saúde ao meio ambiente e ao usuário. Atualmente, outra opção existente são as bicicletas elétricas, que alcançam até 30km/h e são recarregáveis.

O metrô, ainda de acordo com os autores, é exemplo de sustentabilidade, visto que é um transporte limpo e conduz muitos passageiros de maneira rápida, ágil e confortável. Uma inovação na área é a utilização da energia solar para movê-lo, fazendo com que ele contribua diretamente para um futuro agradável e sustentável. O trem alimentado por hidrogênio é a mais nova criação, que tem zero emissão poluente e só emite vapor d'água, contudo ainda não chegou ao Brasil. Os trens magnéticos também estão em fase de desenvolvimento, e terão ultra velocidade com deslocamentos seguros. O transporte ultrarrápido em cápsulas também já possui projeto, que transportará pessoas e cargas em poucos minutos.

O skate é outro exemplo como a bicicleta, que promove qualidade de vida. Porém, atualmente é visto com certo preconceito e faltam espaços adequados para sua prática. (CAMARGO; ROSSO; LADWING, 2018). Contaifer (2019) agrega aludindo também o patinete, existente desde os anos 1960 e que passou de um brinquedo a uma solução de mobilidade urbana. Opção rápida e não poluente para pequenos trajetos, evoluiu para o uso do motor, surgindo assim os patinetes elétricos.

A partir da ideia de utilizá-lo para deslocamentos, muitos países resolveram espalhar o veículo pelas ruas das cidades, tornando-o acessível aos cidadãos a partir de um aplicativo de celular. No Brasil não foi diferente, sendo possível encontrá-los em uma das treze cidades que implantaram o sistema de transporte individual. Contudo, apesar de ser uma alternativa muito promissora, ainda não é totalmente difundida, posto que inúmeros acidentes foram contabilizados devido ao mau uso do equipamento e a péssima infraestrutura encontrada nas vias urbanas.

Diante de tantas opções existentes, nota-se que é possível sim se deslocar agredindo da menor forma possível o meio ambiente. Investir em calçadas acessíveis e arborizadas é imprescindível, a fim de permitir maior caminhabilidade nas cidades e diminuir o uso de automóveis em trechos curtos de deslocamentos. Quando não se é possível a prática do caminhar, algumas ações podem ser aderidas, como a carona solidária, onde o carro adota o uso compartilhado, diminuindo assim o número de automóveis transitando pela cidade. Elas influenciam muito na redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa, evitando assim o Aquecimento Global e garantindo uma qualidade de vida para as pessoas.

2.4. Energia Fotovoltaica: análise do crescimento anual

Assim como no aumento de veículos, o crescimento populacional tem relação direta com o aumento do uso de energia, já que os números são proporcionais. Com isso, tem-se procurado adotar cada dia mais fontes de energia renováveis, que não agredam tanto o meio ambiente e a saúde da população.

O Brasil, se comparado a outros países, tem seu sistema de geração de energia bem mais avançado, visto que a maior parte disponível provém das águas nas hidrelétricas. De acordo com Tolmasquim (2016, p.38), “a hidreletricidade tem sido a principal fonte de geração do sistema elétrico brasileiro por várias décadas, tanto pela sua competitividade econômica quanto pela abundância deste recurso energético a nível nacional”. É uma tecnologia confiável que tem como vantagem ser fonte renovável.

Contudo, o autor alerta que, apesar de ter origem limpa, a hidrelétrica causa impactos negativos no local onde é instalada, tais como a modificação do curso do rio e de toda fauna e flora existentes. Por isso mesmo, tem enfrentado dificuldades em sua propagação, fazendo com que outras fontes de energia sejam difundidas pelo país.

A energia solar fotovoltaica é uma das opções existentes ainda pouco utilizada se comparada à energia proveniente da hidrelétrica, mas com vantagens superiores a ela. Em conformidade com Pinho e Galdino (2014, p.50), sabe-se que ela é “...obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (Efeito Fotovoltaico), sendo a célula fotovoltaica, um dispositivo fabricado com material semicondutor, a unidade fundamental desse processo de conversão”.

Braga (2008) complementa mencionando que o Brasil possui uma grande vantagem com relação aos países industrializados, que consiste em um ótimo índice de radiação solar por todo o país, mas principalmente no Nordeste. Nesta área, os índices de radiação incidente anual variam de 1.752 a 2.190 kWh/m², tornando possível sua utilização no intuito de minimizar os impactos ambientais.

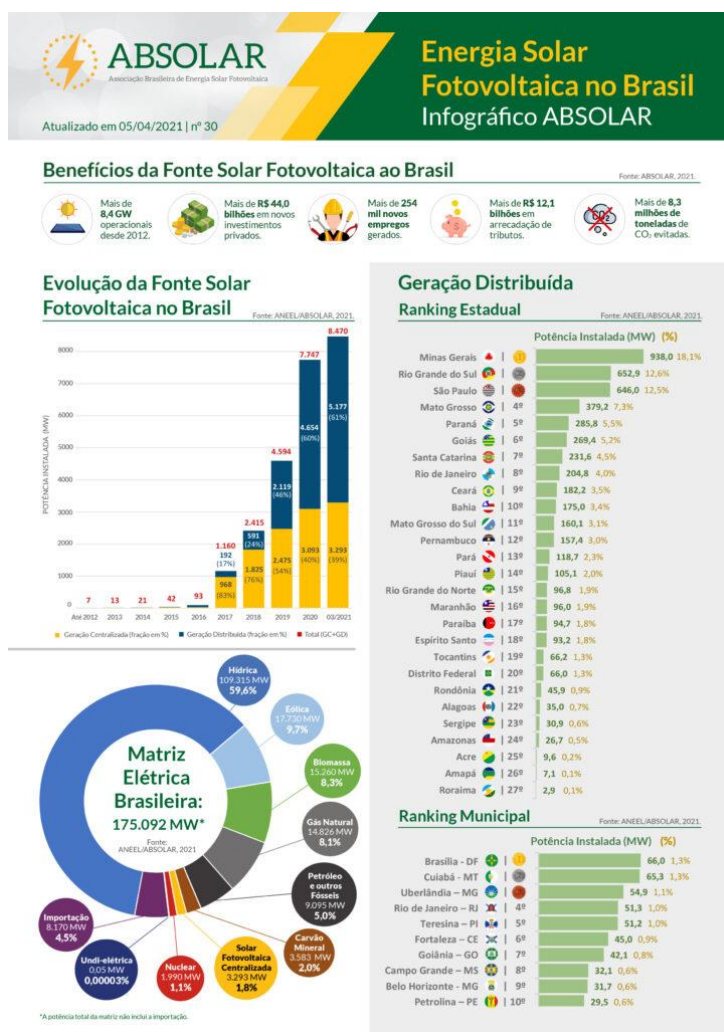
No que concerne a vantagens dessa fonte de energia, pode-se citar a não utilização de combustível, o fato de ser totalmente limpa e silenciosa, ter vida útil superior a 25 anos, ser resistente e exigir pouca manutenção, ter sua geração até mesmo em dias nublados, e principalmente reduzir gastos, carecendo somente o pagamento de uma taxa mínima mensal à companhia. Ao se falar em desvantagens,

encontram-se o custo inicial, a necessidade de tecnologia sofisticada e a incerteza do rendimento, que varia de acordo com índice de radiação local, temperatura, quantidade de nuvens, entre muitos outros (BRAGA, 2008).

Com o objetivo de avaliar se o país está ou não caminhando em direção às metas do Acordo de Paris de 2015, Absolar (2021), uma entidade nacional, analisa e consolida todos os meses os dados do setor energético e produz um infográfico que resume todo o consumo (Figura 01). Dando enfoque ao primeiro gráfico de título “Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil”, percebe-se que esse modelo de energia limpa tem crescido muito nos últimos anos. Em 2018, o país instalou um total de 2.415 MW, enquanto que em 2019 esse número cresce para 4.594 MW. Isso mostra que, apenas em um ano, o número de instalações cresceu cerca de 90%, quase dobrando seu número inicial. Se comparado o ano de 2019 ao ano de 2020, que registrou 7.747 MW, houve crescimento aproximado de 60%.

Além disso, constatou-se que em dois anos (2018/2020) houve uma evolução de 220%, mais que triplicando o número de instalações. Esse aumento é muito válido, visto que é necessário diminuir os impactos ao meio ambiente, e como já mencionado, o atual modelo de energia mais utilizado no país (hidrelétricas) altera toda a fauna, a flora e os recursos hídricos.

Figura 01 – Infográfico Energia Solar Fotovoltaica no Brasil



Fonte: Absolar, 2021.

3. METODOLOGIA

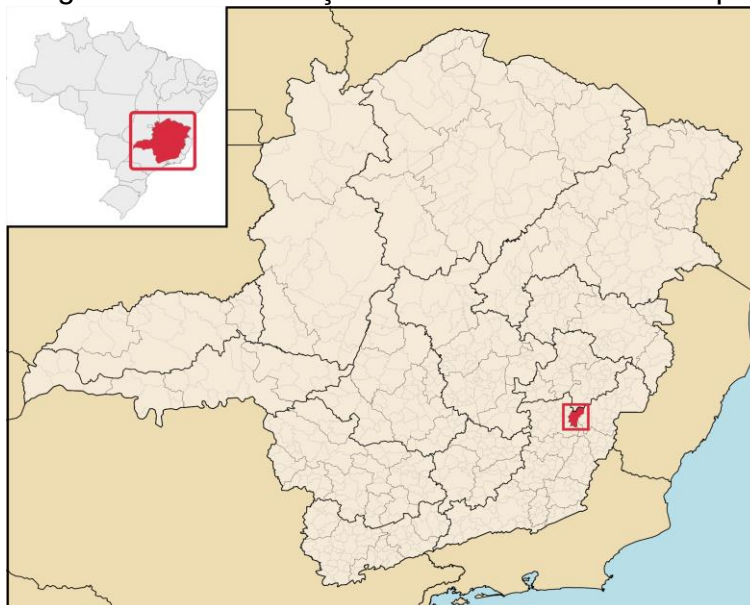
O desenvolvimento do presente trabalho se dá por meio de uma pesquisa qualitativa de natureza aplicada que se caracteriza como exploratória. Inicialmente foram feitas revisões bibliográficas em livros, artigos, dissertações, monografias, revistas e plataformas digitais a respeito da demanda de transporte e energia que as cidades possuem, quais são as opções mais utilizadas, como elas impactam negativamente o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas e quais as alternativas sustentáveis existentes.

A partir daí, é feito um estudo do atual cenário local, por meio do levantamento do percentual anual de instalações de placas que produzem energia fotovoltaica. Para tanto, foram feitas entrevistas com duas empresas que atuam no setor energético de Abre Campo, a HB Energia e a MB Energia Solar e Material Elétrico. Ademais, realizou-se pesquisas na plataforma digital da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Além disto, dados relativos ao número de licenciamentos de automóveis foram levantados, através de pesquisa na base de dados da plataforma digital do Órgão Federal IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Um levantamento fotográfico da situação das calçadas da cidade também foi feito, a fim de contribuir no estudo.

4. ANÁLISE DE DADOS

A cidade de Abre Campo (Figura 02), localizada na Zona da Mata em Minas Gerais, possui treze mil quatrocentos e quarenta e quatro habitantes, conforme estimativas do IBGE do ano de 2020, e sua área da unidade territorial é de 470,551 Km².

Figura 02 – Localização da cidade de Abre Campo - MG



Fonte: Wikimedia Commons, 2006.

Assim como a maioria das cidades existentes, principalmente no interior, ela cresceu de forma desordenada, sem levar em conta a influência direta desse crescimento no aumento da poluição. Uma maior população urbana trouxe para a

cidade consequências negativas significativas, como um grande aumento no número de automóveis e uma maior necessidade de energia.

4.1. Comparativo do número de automóveis licenciados anualmente na cidade de Abre Campo – MG

Mesmo ainda sendo uma cidade de pequeno porte, transitar em Abre Campo - MG é, na maioria das vezes, estressante e inseguro, tanto para o pedestre quanto para os motoristas. O pedestre se depara com calçadas estreitas, cheias de buracos e obstáculos, e sem nenhuma acessibilidade, o que causa muitos acidentes (Figura 03). Enquanto isso, o motorista já sofre com um grande problema dos grandes centros urbanos: a falta de vaga de estacionamento. Chegar atrasado, dar muitas voltas pelas ruas centrais e ter que deixar o carro muito longe de seu destino são realidades vividas por aqueles que necessitam sair nos horários conhecidos como de “pico”.

Figura 03 – Situação das calçadas da cidade de Abre Campo - MG



Fonte: O autor, 2021.

O aglomeramento das atividades comerciais no centro da cidade, ou centralidade, é um dos problemas existentes que influencia muito, visto que aumenta o deslocamento das pessoas e, consequentemente, o número de carros nas ruas. Outros dois fatores muito importantes de atuação direta é a falta de calçadas acessíveis e de um transporte público de qualidade, o que incentiva ainda mais as pessoas a possuírem um meio de transporte individual, emitindo assim mais Gases de Efeito Estufa.

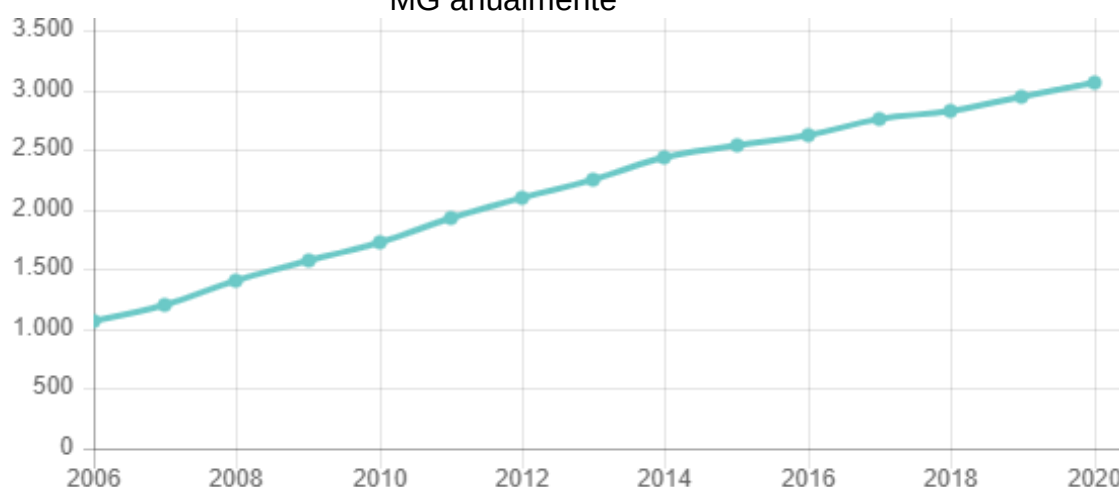
O IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) é um Órgão Federal que reúne e fornece os mais diversos dados de todo Brasil, a fim de que possam ser usados para pesquisas, comparativos e informações. Com o intuito de analisar o licenciamento anual de automóveis da cidade de Abre Campo – MG, a fim de se constatar seu crescimento progressivo, foi feita uma pesquisa na plataforma digital do Instituto, que gerou um gráfico (Gráfico 01).

Com base nesse gráfico, nota-se um efetivo crescimento nestes números desde 2006, por meio de uma linha contínua que mostra que, infelizmente, a tendência é crescer mais a cada ano, caso não seja feito nada que impeça.

Ao analisar, verifica-se que em 2010 houve um total de mil, setecentos e trinta e um automóveis licenciados na cidade, enquanto que em 2020 este número subiu para três mil e sessenta e dois. Isso significa um aumento de aproximadamente 77% numa janela de tempo de dez anos, o que gera uma grande preocupação.

Comparando dados mais recentes, em 2020 a cidade licenciou três mil e sessenta e dois automóveis, cento e vinte a mais que em 2019. Em média, o crescimento anual tem sido em torno de 4%, percentual bem alto para uma cidade de pequeno porte.

Gráfico 01 – Número de automóveis licenciados na cidade de Abre Campo – MG anualmente



Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Todo esse desdobramento está se movendo em direção oposta aos parâmetros necessários contidos no Acordo de Paris de 2015, já que a cidade ainda não se adequou aos modais de transporte mais sustentáveis, como os automóveis elétricos (se existentes, ainda estão em um número muito pequeno).

A fim de melhorar esse cenário e conter esse aumento, algumas práticas e ações podem ser adotadas, como a implantação do transporte público e o incentivo por meios de transporte individual mais sustentáveis. Como afirma Camargo, Rosso e Ladwing (2018), a bicicleta, o skate e o patinete são opções sustentáveis existentes, que possuem a grande vantagem de promover saúde ao meio ambiente e ao usuário simultaneamente, garantindo uma maior qualidade de vida. Além disso, a melhoria na infraestrutura urbana (ruas e, principalmente, calçadas) e a inserção de áreas seguras para os ciclistas (ciclovias, ciclofaixas ou ciclorrotas) é de extrema necessidade, possibilitando um deslocamento mais resguardado. Ademais, a existência de áreas públicas belas e funcionais atrai muitos pedestres, aumentando o caminhar e contribuindo consequentemente na saúde de todos eles.

4.2. Comparativo do número anual de instalações de Placas Solares produtoras da Energia Fotovoltaica na cidade de Abre Campo – MG

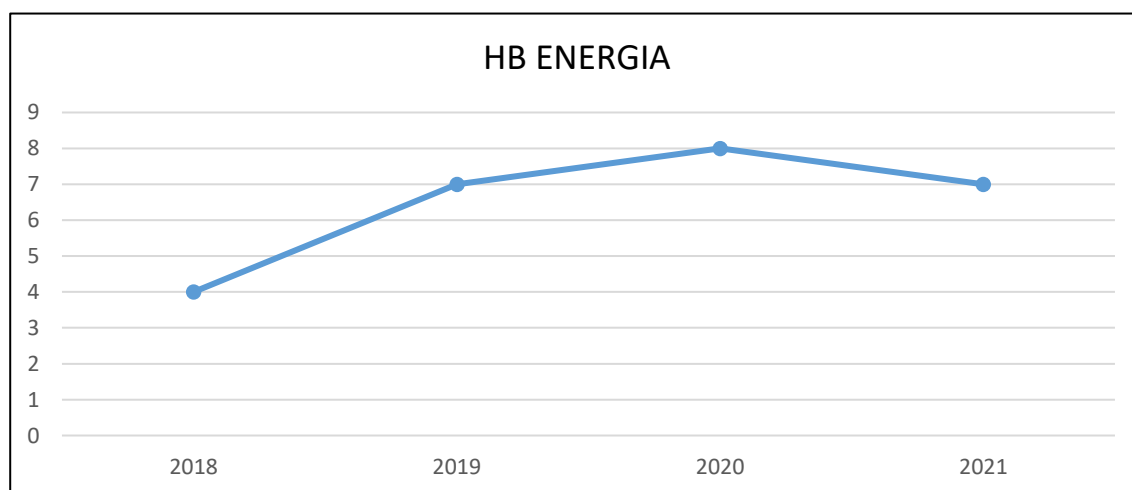
No que se refere à energia, o Brasil tem grande destaque se comparado a outros países, visto que utiliza como fonte principal a hidrelétrica. Apesar de ser considerada limpa, já foi constatado como ela influencia negativamente no meio ambiente, alterando toda a fauna e flora do local onde acontece o represamento. Uma boa opção para as cidades brasileiras é a Energia Fotovoltaica, produzida através da captação da luz solar. Como reitera Braga (2008), o Brasil possui um ótimo índice de radiação solar em todo seu território, o que é uma grande vantagem na geração desse tipo de energia.

A cidade de Abre Campo – MG, apesar de poucos habitantes, necessita de uma boa demanda de energia para suprir as necessidades da população, e maior parte dela provém dessas hidrelétricas, sendo operada no local pela Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig). Há alguns anos, iniciou-se a inserção da Energia Fotovoltaica na cidade, mostrando a população todos os benefícios que ela proporciona ao cliente, como economia financeira; e ao meio ambiente, com uma geração limpa e de fonte inesgotável que despensa a exorbitância de linhas de transmissão que a energia gerada pelas hidrelétricas precisa, evitando poluição visual e garantindo maior segurança. Em adição, essa economia proporcionada incentivará o uso dos automóveis elétricos, que geram menor manutenção e poluem muito menos o meio ambiente.

A fim de se obter dados do número anual de instalações desse tipo de energia, foram feitas entrevistas com duas empresas que atuam no setor energético de Abre Campo, a HB Energia e a MB Energia Solar e Material Elétrico, gerando assim gráficos que demonstram o aumento do interesse dos abrecampenses, fator muito positivo na busca pela sustentabilidade.

A HB Energia, empresa que implementa o serviço na região desde 2018, já implantou painéis solares em residências, comércios e nas áreas rurais (auxiliando na economia do setor da pecuária e da agricultura). É de grande destaque citar que a sócia Mariana Moreira Baía mencionou que essa adaptação que a cidade passa é muito positiva, até porque a companhia tem uma das tarifas mais altas da região. Por meio dos dados anuais da empresa, foi possível montar um gráfico que mostra a evolução que vem ocorrendo (Gráfico 02).

Gráfico 02 – Número anual de instalações de placas solares que produzem Energia Fotovoltaica pela Empresa HB Energia na cidade de Abre Campo – MG

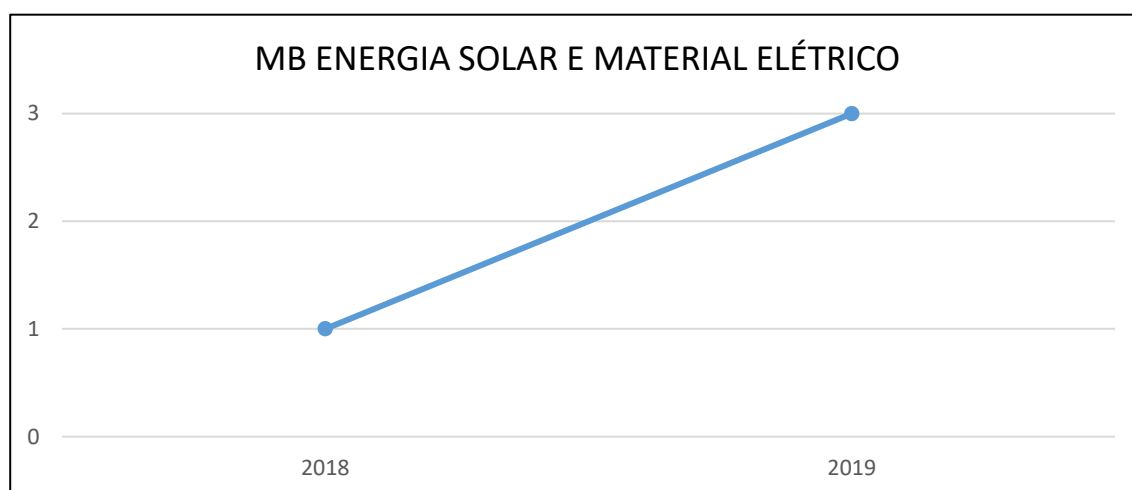


Fonte: Elaboração do autor com base nos dados coletados na entrevista, 2021.

Uma análise inicial já demonstra que esse crescimento existe e é muito positivo. Nota-se que em 2018, a empresa efetuou quatro instalações, já em 2019 foram sete instalações no total. Em um ano, o número cresceu 75%, já alcançando melhores resultados. O 2020 de todos foi atípico, devido ao início da pandemia do Covid-19 e da insegurança trazida por ela. Mesmo não sendo o esperado pela empresa, eles conseguiram implantar oito sistemas de energia solar, mantendo um crescimento com relação ao ano anterior. Em 2021 a expectativa é alta, visto que sete instalações já foram completadas apenas no período de cinco meses.

A situação com a MB Energia Solar e Material Elétrico também não é diferente. Atuante há 4 anos na cidade, seus dados geraram uma linha de crescimento contínuo nos anos de 2018 e 2019, com instalações de variados portes (Gráfico 03).

Gráfico 03 – Número anual de instalações de placas solares que produzem Energia Fotovoltaica pela Empresa MB Energia Solar e Material Elétrico na cidade de Abre Campo – MG



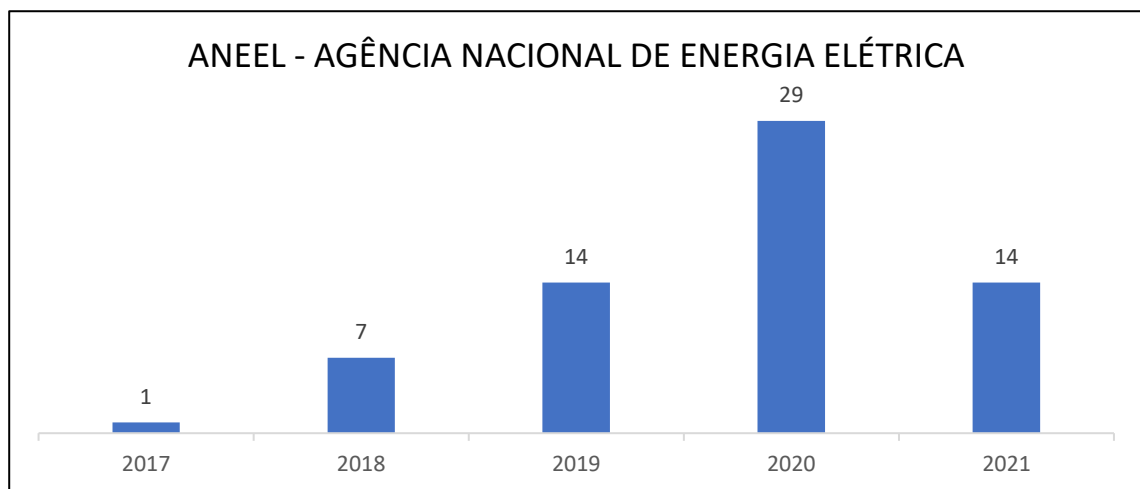
Fonte: Elaboração do autor com base nos dados coletados na entrevista, 2021.

Como visto, em 2018 foi realizada uma instalação, de 2,28kWp de potência energética. Já em 2019, foram três instalações no total, de 2,01, 1,34 e 50,4kWp, respectivamente. Em uma janela de tempo de um ano, a empresa triplicou seus atendimentos, expressando suas perspectivas futuras positivas com relação à Energia Fotovoltaica na cidade.

Esses gráficos acima concentram somente o número de instalações das duas empresas mencionadas, mas vale enfatizar que a cidade possui outras empresas que fornecem esse tipo de serviço. Além disso, por ser uma cidade do interior, recebe muitas empresas das cidades polo que estão inseridas no mercado da Energia Fotovoltaica a mais tempo, e consequentemente possuem mais experiência. Para tanto, percebe-se que a cidade apresenta um bom desenvolvimento, contudo ainda não alcança a média do país (informada no gráfico da Absolar já apresentado).

A ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), segundo Omega (2020), é uma agência que busca regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica em todo o país. Ela possui um extenso banco de dados que foi muito profícuo na pesquisa em questão, gerando assim um novo e mais completo gráfico de evolução da Energia Solar Fotovoltaica (Gráfico 04).

Gráfico 04 – Número anual de instalações de placas solares que produzem Energia Fotovoltaica na cidade de Abre Campo – MG



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados coletados na plataforma digital da ANEEL, 2021.

Este gráfico contém informações completas da cidade como um todo, já que a empresa é responsável por essa contagem, e como compreende-se Abre Campo possui até o momento um total de sessenta e cinco instalações, que se iniciaram no ano de 2017. Contrastando o ano de 2019 com o ano de 2020, é possível reconhecer um aumento de exatamente quinze instalações, que correspondem a mais que o dobro do ano anterior. Para 2021 espera-se um crescimento maior, visto que até o momento já foram completados quatorze serviços na área.

Esse avanço contínuo é positivo e certifica que a cidade vem se adaptando bem ao novo estilo de energia, conservando uma esperança de que, futuramente, boa parte do consumo municipal seja de fonte limpa e sustentável. Contudo, esse crescimento ainda é muito pouco para a cidade alcançar as metas do Acordo de Paris de 2015 no tempo necessário, e juntamente com o aumento dos automóveis (conforme visto nas análises), comprova a necessidade de criação de um plano de desenvolvimento sustentável para a cidade de Abre Campo - MG. Além disso, esse estudo aborda somente esses dois fatores, mas é imprescindível enfatizar que ainda há muito a ser estudado, como o descarte dos resíduos, a arborização, o tratamento de água, as diretrizes municipais (como o Plano Diretor), entre outros.

Diante disso, entende-se que este plano de desenvolvimento deve conter medidas que melhorem a infraestrutura urbana (principalmente as calçadas) e incluam novos meios de transporte menos degradantes, além de informações que motive as pessoas a investir na Energia Fotovoltaica e a optar por abrir mão do transporte individual, com o intuito de conduzir Abre Campo a um futuro mais sustentável e com maior qualidade de vida a toda a população.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desordenado e acelerado crescimento das cidades brasileiras fez com que as necessidades da população urbana (principalmente de transporte e energia) aumentassem muito, impactando de modo direto o meio ambiente e a vivência em sociedade. O aquecimento global, maior preocupação da atualidade, é consequência desse impacto, causado principalmente pela emissão dos Gases do Efeito Estufa

advindos das atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e a degradação das áreas verdes.

Tendo em vista todo esse cenário existente, é imprescindível a implantação de práticas mais sustentáveis, que venham conter esse fenômeno. Para tanto, em 2015 foi firmado um tratado entre vários países conhecido como Acordo de Paris, que objetiva reduzir consideravelmente a emissão dos Gases do Efeito Estufa e o aquecimento da terra, implantando metas a serem cumpridas até o ano de 2030. Para isso, é necessário que as cidades busquem um desenvolvimento mais sustentável, que atenda às necessidades da sociedade sem comprometer o futuro do planeta.

Nesse intuito, a mobilidade e a energia são temas muito recorrentes e de grande peso, já que na maioria das cidades brasileiras o número de automóveis (principal emissor de dióxido de carbono) e a demanda por energia são altos. Portanto, a adoção de meios de transporte menos poluentes e de fontes de energia limpa, como a Solar Fotovoltaica, é de extrema importância, a fim de se cumprir as metas do Acordo de Paris.

Em Abre Campo, interior de Minas Gerais, a realidade é a mesma de tantas outras cidades: um crescimento desordenado. A fim de se verificar se há a necessidade de um plano municipal para um desenvolvimento sustentável, análises a respeito do número de licenciamentos anuais de automóveis e do total de instalações de placas solares produtoras de energia fotovoltaica por ano foram feitas, expondo uma realidade já esperada.

Com relação ao número de licenciamentos de automóveis, percebeu-se que este cresce mais a cada dia, devido a falta de outras opções de transporte menos poluentes e de uma boa infraestrutura urbana, que auxilie na mobilidade. Já a implantação das placas fotovoltaicas tem crescido consideravelmente, trazendo bons resultados e expressando que a cidade tem se adaptado bem à fonte de energia limpa. Todavia, ainda não é o bastante para a cidade alcançar os parâmetros do Acordo de Paris de 2015 em tempo hábil, constatando que existe sim a necessidade de um plano de desenvolvimento sustentável.

Perante o exposto, entende-se que medidas tem que ser tomadas em caráter de urgência, a fim de que a cidade comece a andar na direção de um desenvolvimento sustentável a tempo para cumprir as metas do Acordo de Paris. Essa necessidade é percebida na maioria das cidades que cresceram desordenadamente, principalmente as pequenas situadas nos interiores do país. Para tanto, este plano proverá à população uma cidade mais aconchegante e agradável, garantindo o viver das futuras gerações.

6. REFERÊNCIAS

ABSOLAR. **Panorama da solar fotovoltaica no Brasil e no mundo**. 2021.

Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>>. Acesso em: 03 maio 2021.

ALMEIDA, David Costa de; FABER, Ivan; DANTAS JUNIOR, Luis Carlos de Jesus. **ODS 13: ações contra a mudança global do clima**. 2019. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação em Administração e Economia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/7-mudanca-global-climatica.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

BORSARI, Vanderlei. **As emissões veiculares e os gases do efeito estufa**. 2005. 09 f. Cetesb, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Vanderlei-Borsari/publication/287792255_As_emissoes_veiculares_e_os_gases_do_efeito_estufa/links/5d360a4c299bf1995b428632/As-emissoes-veiculares-e-os-gases-do-efeito-estufa.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

BRAGA, Renata Pereira. **Energia Solar Fotovoltaica: fundamentos e aplicações**. 2008. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenheiro Eletricista, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10001103.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2021.

CAMARGO, Olivia Fadin; ROSSO, Paula Miranda; LADWIG, Nilzo Ivo. Modais alternativos de passageiros. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 24, p. 181-196, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/tecnoambiente/article/download/4373/4015>>. Acesso em: 03 maio 2021.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros**. 2011. 42 f. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2011. Disponível em: <<https://www.econstor.eu/handle/10419/91332>>. Acesso em: 03 maio 2021.

CONTAIFER, Juliana. **De brinquedo a solução de mobilidade: até onde os patinetes conseguem chegar**. 2019. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/materias-especiais/patinetes-ate-onde-a-nova-solucao-de-mobilidade-consegue-chegar>>. Acesso em: 24 jun. 2021.

DRUMM, Fernanda Caroline *et al.* Poluição Atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital**, Santa Maria - Rs, v. 18, n. 01, p. 66-78, 01 abr. 2014. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/270299811.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2021.

IBGE. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/abre-campo/pesquisa/22/28120?ano=2018&indicador=28120>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

MATTOS, Laura Bedeschi Rego de. **A importância do setor de transportes na emissão de Gases do Efeito Estufa: o caso do município do rio de janeiro**. 2001. 222 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://antigo.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/lbrmattos.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2021.

OMEGA ENERGIA. **Você sabe o que é Aneel e como ela funciona?** 2020. Disponível em: <<https://blog.omegaenergia.com.br/sua-energia/o-que-e-aneel/>>. Acesso em: 08 jun. 2021.

ONU. **Adoção do Acordo de Paris**. 2015. 42 f. Convenção Quadro Sobre Mudança do Clima, Paris, 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2021.

ONU. **ONU: cidades são 'força positiva e crescente' na luta contra mudança climática**. cidades são 'força positiva e crescente' na luta contra mudança climática. 2021. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2021/04/1747862>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

OSHIRO, Michelle Harumi. **Sustentabilidade na Arquitetura: concepção, aplicação e projeto**. 2019. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://dspace.mackenzie.br/handle/10899/21148>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antonio. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: 2014. 530 p. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf>. Acesso em: 03 maio 2021.

PINTO, Erika de Paula Pedro; MOUTINHO, Paulo; RODRIGUES, Liana. **Perguntas e respostas sobre Aquecimento Global**. 2008. 53 f. Monografia (Especialização) - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - Ipam, Belém, PA, 2008. Disponível em: <<http://cmsdespoluir.cnt.org.br/Documents/PDFs/Perguntas%20e%20respostas%20sobre%20AQUECIMENTO%20GLOBAL.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

RODRIGUES, Bruna Luísa Oliveira. **Estudo das condições de participação do Brasil no Acordo de Paris**. 2019. 105 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019. Disponível em: <<https://monografias.ufop.br/handle/35400000/2288>>. Acesso em: 03 maio 2021.

SCHUCHTER, Guilherme Pacheco. **Emissão de gases de efeito estufa em reservatórios hidrelétricos**. 2010. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS9ARJVE/1/monografia_guilherme_sc_huchter>. Acesso em: 26 mar. 2021.

TOLMASQUIM, Mauricio T. **Energia Renovável: hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2016. 452 p. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-172/Energia%20Renov%C3%A1vel%20-%20Online%2016maio2016.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2021.