

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPIRITO SANTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
E SUSTENTABILIDADE**

**MÁRIO SÉRGIO MENDONÇA DOS SANTOS**

**USO DA BICICLETA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL**

**IBATIBA  
2020**

MÁRIO SÉRGIO MENDONÇA DOS SANTOS

**USO DA BICICLETA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação Ambiental e Sustentabilidade do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. DSc. Benvindo S. Gardiman Junior

IBATIBA

2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Ifes - Campus Ibatiba)

---

S237u Santos, Mário Sérgio Mendonça dos, 1988-  
    Usu da bicicleta como alternativa sustentável / Mário Sérgio  
    Mendonça dos Santos. – 2020.  
    27 f. : il. ; 30 cm.

    Orientador: Benvindo Sirtoli Gardiman Junior  
    Monografia (especialização) – Instituto Federal do Espírito  
    Santo, Programa de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação  
    Ambiental e Sustentabilidade, 2020.

    1. Transporte cicloviário. 2. Mobilidade urbana. 3.  
    Sustentabilidade. 4. Qualidade de vida. 5. Educação Ambiental e  
    Sustentabilidade - Monografias - Pós-graduação. I. Gardiman  
    Junior, Benvindo Sirtoli. II. Instituto Federal do Espírito Santo.  
    Campus Ibatiba. III. Título.

CDD 711.4

MÁRIO SÉRGIO MENDONÇA DOS SANTOS

**USO DA BICICLETA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação Ambiental e Sustentabilidade do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Aprovado em:

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. Benvindo Sirtoli Gardiman Junior  
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba  
Orientador

Prof. Dr. Arnaldo Henrique de Oliveira Carvalho  
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba  
Membro Interno

Me. Dayane Valentina Brumatti  
Engenheira Ambiental, Prefeitura Municipal de Ibatiba  
Membro Externo

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me dar a oportunidade de vivenciar este momento, me guiando e abençoando.

A minha família, esposa e filho pela compreensão pelos vários momentos de ausência, e ao apoio nas dificuldades ao longo dessa jornada.

Ao meu orientador Prof. DSc. Benvindo S. Gardiman Junior, e outros professores que também me auxiliaram nesta jornada, com paciência e dedicação, e principalmente ao conhecimento a mim transmitido.

## RESUMO

A busca de uma melhor qualidade de vida, uma mobilidade mais rápida e prática, juntamente com a questão da sustentabilidade, vêm de forma direta e indiretamente incentivando o uso de bicicleta. Diante dessa realidade, emprega-se o uso de bicicleta como um meio de transporte sustentável, econômico e eficiente. Esta ajuda a diminuir a emissão de gases poluentes, trazendo hábitos saudáveis para as pessoas que usam esse meio de transporte, diminuindo o fluxo de carros e facilitando a locomoção. Assim objetivou-se, por meio de uma pesquisa de revisão bibliográfica com embasamento teórico e com pesquisa de campo como estudo de caso, realizar uma análise da viabilidade do uso da bicicleta como transporte alternativo no percurso entre os municípios de Irupi-ES e Ibatiba-ES. Realizou-se o percurso de automóvel e de bicicleta aro 29 *mountain bike*, onde foram feitas 9 coletas de dados realizada de bicicleta e uma de automóvel, quando se ofertou a Pós-Graduação em educação Ambiental e Sustentabilidade pelo Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* de Ibatiba. Os dados foram coletados, armazenados e salvos para análise e comparações entre os meios de transporte. Verificou-se que o tempo gasto realizado com o carro e com a bicicleta apresentou pouca diferença, sendo possível notar que um percurso de até 50 km é possível usá-la como meio de transporte. É notável a redução do gasto de combustível comparando-se o automóvel com a bicicleta, chegando ao resultado que o custo por Km do automóvel é 7 vezes maior em relação à bicicleta. Conclui-se, que a bicicleta é viável como meio alternativo de locomoção para o Ifes *Campus* Ibatiba, sendo uma decisão que envolve quebra de paradigmas, trazendo pontos positivos como redução de gastos, melhora no desempenho e traz benefícios a saúde, sendo que podem contribuir para reduzir a emissão de poluentes e melhorar a qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Hábitos saudáveis. Sustentabilidade. Viabilidade. Gases poluentes.

## **ABSTRACT**

The search for a better quality of life, faster and more practical mobility, along with the issue of sustainability, come directly and indirectly encouraging the use of bicycles. In view of this reality, the use of bicycles is used as a sustainable, economical and efficient means of transport. This helps to reduce the emission of polluting gases, bringing healthy habits to people who use this means of transport, decreasing the flow of cars and facilitating locomotion. Thus, the objective of this study was to carry out an analysis of the feasibility of using bicycles as an alternative transport in the route between the municipalities of Irupi-ES and Ibatiba-ES. The route of automobile and bicycle rim 29 mountain bike, where 9 samples were collected by bicycle and one by car, when the Graduate Program in Environmental Education and Sustainability was offered by the Federal Institute of Espírito Santo, Campus of Ibatiba. Data were collected, stored and saved for analysis and comparisons between means of transport. It was verified that the time spent with the car and the bicycle showed little difference, being it possible to notice that a route of up to 50 km it is possible to use it as a means of transport. It is remarkable the reduction in fuel expenditure comparing the car with the bicycle, reaching the result that the cost per km of the car is 7 times higher compared to the bike. It is concluded that the bicycle is viable as an alternative means of locomotion for the Ifes Campus, being a decision that involves breaking paradigms, bringing positive points such as reduction of expenses, improvement in performance and brings health benefits, and can contribute to reduce the emission of pollutants and improve the quality of life.

**Keywords:** Healthy habits. Sustainability. Viability. Polluting gases.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>9</b>
	2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
	3.1 VIABILIDADE DO USO DA BICICLETA EM RELAÇÃO AO AUTOMÓVEL .....	11
	3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS DO USO DO AUTOMÓVEL E BICICLETA .....	13
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
	4.1 AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONOMICA FINANCEIRA DA BICICLETA	16
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O uso da bicicleta como meio alternativo de locomoção pode contribuir em diversos aspectos, como na saúde, prevenção e no tratamento de várias doenças, além de também controlar o peso, trabalha com a autoestima das pessoas e de certa forma colabora com os recursos naturais do planeta (OLEKSZECHEN et al., 2016).

Correa (2010) defende que o uso da bicicleta com o passar dos anos, parou de ser apenas para as pessoas se exercitarem, contudo, vem também de maneira crescente sendo aplicado como meio de transporte, entre pequenas, medias e longas distâncias, seja em perímetros urbanos ou rurais, de certa forma mais econômico e rápido comparado a outros meios.

Para entender melhor, a bicicleta vem de forma direta e até mesmo indiretamente como meio de transporte sustentável, econômico e eficiente, seus benefícios envolvem a diminuição da emissão de gases poluentes, diminuição do fluxo de carros facilitando a locomoção em pequenos, médios e grandes centros, uma mobilidade mais rápida e prática. Além disso, fornece hábitos saudáveis na busca por uma melhor qualidade de vida (SOUSA; SANCHES, 2016).

Ragazzi (2010) ressalta que diante do crescente uso dos automóveis como meio de locomoção a isenção de impostos e a vasta oferta no mercado, dentre outros aspectos, o tornam uma opção atraente para boa parte da população, causando sérios problemas no meio urbano com poluição sonora e entre outros, resultando em impactos ambientais negativos.

Sobre a qualidade de vida no quesito da mobilidade, estudos revelam que é essencial para o desenvolvimento e o bem-estar das pessoas. Nesse sentido o grau de mobilidade acaba afetando todos os aspectos de interação das pessoas com a sustentabilidade, contudo acaba desfavorecendo a exploração e a interação das pessoas com o meio ambiente (LIMA et al., 2011).

Nesse sentido Paz (2016), complementa que o tempo de certa forma vem transformando pessoas saudáveis em pessoas doentes crônicas, através do congestionamento, da poluição atmosférica, sonora, visual, estresse, depressão, ansiedade, sedentarismo, problemas circulatórios e respiratórios e entre outros fatores.

Correa (2010) relata que a poluição debilita a saúde em longo prazo podendo até levar a morte, chegando a resultar em cidadãos incapazes de desenvolverem uma vida

saudável e de realizarem suas atividades de maneira produtiva. Por isso em relação a qualidade de vida tende a piorar, até porque as pessoas se acomodam de certa forma, quando chegam a perceber a saúde está comprometida.

No entanto, Olekszechen et al. (2016) acrescentam que viver em pequenas, médias e grandes cidades estão se tornando cada vez mais uma situação complicada, com o crescimento urbano desordenado, falta de infraestrutura, saneamento básico e saúde.

De acordo com a Onmobik (2019), a bicicleta como meio de transporte sustentável só traz vantagens para a mobilidade, pedalar envolve uma mudança de pensamentos, de estilo de vida e proporciona vários benefícios para a saúde, contudo é extremamente viável por ser um meio de transporte econômico.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Comparar o uso do automóvel e da bicicleta como meio alternativo de transporte entre a cidade de Irupi-ES ao Ifes *Campus* Ibatiba-ES.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apresentar o custo e a viabilidade econômica financeira do uso da bicicleta como meio de transporte em relação ao automóvel.
- Identificar os possíveis impactos ambientais que deixariam de causar com o uso da bicicleta.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

A mobilidade é essencial para o progresso e bem-estar das pessoas, (OLEKSZECHEN et al., 2016). A falta de mobilidade tem sido um agente definitivo para o declínio da qualidade de vida das cidades Brasileiras e em todo o mundo (PAZ, 2016).

O grau de mobilidade afeta tanto o acesso a bens e serviços, quanto as ideias importantes, subjetiva e objetivamente quanto às possibilidades de ação que o ambiente proporciona para aqueles que com ele interage (PAZ, 2016).

Nesse sentido seja por meio de transportes motorizados como motocicletas, automóveis, ônibus, aviões, entre outros, ou transportes ativos, bicicleta ou a pé. A mobilidade vem sendo muito estudada com o passar dos anos, uma vez que o crescimento desordenado nas cidades e a falta de infraestrutura vem prejudicando e aumentando a falta de espaço (OLEKSZECHEN et al., 2016). O planejamento urbano, as políticas públicas e a sociedade em geral são elementos fundamentais a serem abordados para gerar interferências positivas na implementação de processos da gestão da mobilidade (CORREA, 2010).

Lins et al. (2016) afirmam que as políticas públicas voltadas para um modelo de mobilidade sustentável são praticamente inexistentes. Entre todas as mobilidades de transporte ativas existentes nos dias atuais, a bicicleta reconhecida como um veículo não motorizado, e seus deslocamentos em vias públicas são regidos pelo Código de Transito Brasileiro – CTB. Foi apontada por Teixeira et al. (2013) como a melhor opção, econômica, rápido, fácil manuseio, manutenção barata, sustentável, acessível a todas as idades e classes sociais proporcionando um desenvolvimento de mais possibilidades de interações sócio ambientais.

O Brasil é considerado o quinto maior mercado consumidor de Bicicleta, ficando somente atrás da China, Estados Unidos, Índia e Japão, onde 50% dessa frota no Brasil possuem a destinação do uso como meio de transporte em geral, seja ele como lazer, esporte, trabalho entre outros (CHAPADEIRO; ANTUNES, 2012).

São várias as fontes bibliográficas que apontam as vantagens e desvantagens que a bicicleta proporciona em seu uso. Onde os principais benefícios e principais fatores que desencorajam o aumento do uso da bicicleta estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Vantagens e desvantagens do uso da bicicleta como meio de transporte.

<b>Vantagens que o uso da bicicleta proporciona</b>	<b>Principais fatores que desencorajam o aumento do uso da bicicleta</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preço acessível.</li> <li>- Baixo custo de manutenção.</li> <li>- Baixo impacto negativo sobre o meio ambiente: melhoria da saúde dos usuários, bem estar físico e mental.</li> <li>- A poluição sonora, e não emite gases.</li> <li>- Não requer combustível.</li> <li>- Não tem congestionamento.</li> <li>- É ao mesmo tempo meio de transporte e lazer.</li> <li>- Menor necessidade de espaço público.</li> <li>- É possível em grande parte reciclar.</li> <li>- Deslocamento de porta a porte.</li> <li>- É possível se locomover por pequenas medias e longas distâncias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raio de ação limitado</li> <li>- Sensibilidade em terrenos com altos índices de declive.</li> <li>- Vulnerabilidade ao furto.</li> <li>- Exposição às intempéries e à poluição.</li> <li>- Vulnerabilidade física.</li> <li>- Resistência em se locomover por distancias maiores, vendo que a bicicleta e movida pelo esforço humano.</li> <li>- Tempo.</li> <li>- Transporta apenas uma pessoa.</li> </ul>

Fonte: Chapadeiro; Antunes (2012), adaptado pelo autor (2020).

Nesse sentido, foram apresentados alguns fatores na qual fazem da bicicleta um meio de transporte capaz de contribuir para a redução da quantidade de automóveis, incluindo então uma forma de preservação do meio ambiente, trazendo benefícios para a saúde humana, a disponibilidade de espaçamento nas cidades, a redução da dependência dos combustíveis e uma grande economia para a população (BOARETO, 2010).

Paz (2016) complementa através de uma pesquisa que, os participantes da pesquisa apontaram que se houvesse melhora na conduta dos motoristas em relação aos ciclistas, a bicicleta seria mais atraente e os ciclistas se sentiriam mais determinados, sendo que grande parte das pesquisas aponta que o risco de acidentes é um dos grandes fatores que de alguma forma impede que as pessoas usem a bicicleta como meio de transporte, as maiores barreiras para o uso da bicicleta como meio de transporte, são por fatores individuais, sociais e ambientais; o que reforça a percepção sócia ecológico do fenômeno.

### 3.1. VIABILIDADE DO USO DA BICICLETA EM RELAÇÃO AO AUTOMÓVEL

Nos últimos anos é possível perceber a utilização desenfreada do transporte particular motorizado, na qual teve um aumento significativo nos últimos anos, em

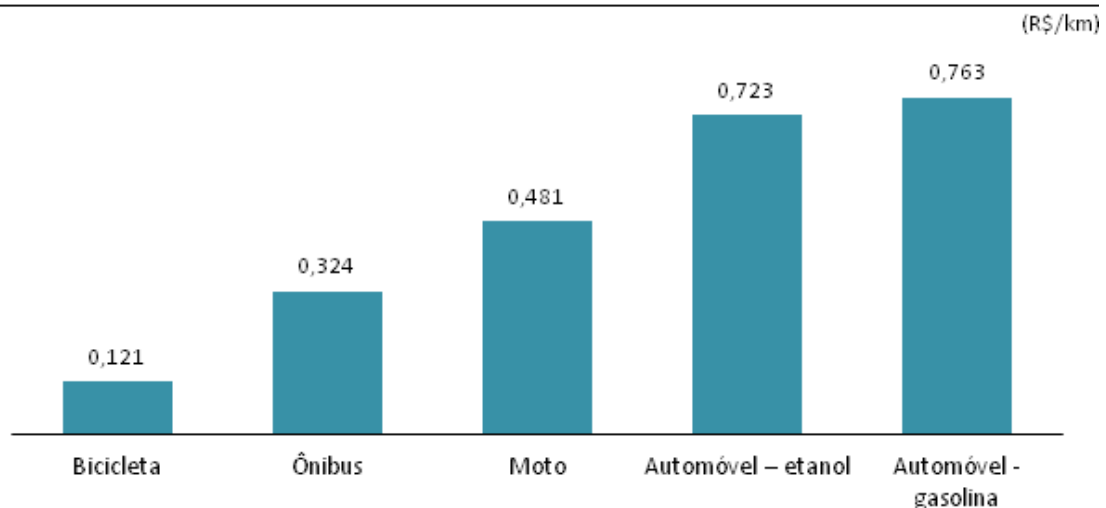
especial nas cidades de médio e grande porte; esse eventual aumento gera um custo para os cofres públicos, que demanda de uma maior infraestrutura para tal demanda (BOMFIM, 2014).

De acordo com um estudo realizado por Silva et al. (2015), um automóvel popular 1.0 gasta em torno de R\$ 0,3038 por quilômetros rodados, considerando todos os gastos com manutenção e peças de reposição, incluindo o combustível a R\$ 3,19, com o custo do combustível nos dias atuais R\$4,80 por litro, o valor subira para R\$ 0,3976 por quilômetro rodado.

O estudo de Silva et al. (2015) também aponta que os gastos variáveis representam cerca de 75% do custo com locomoção, ficando os demais custos como seguros, IPVA entre outros, onde os 25% restantes não tem relação direta com nível de utilização do veículo.

Já um estudo feito por Associados (2015), além de apresentar o custo por km rodados do automóvel, também mostra um comparativo entre automóvel, ônibus, moto e bicicleta (Gráfico 1). O estudo também apresenta quem prioriza o transporte urbano individual motorizado, a bicicleta pode implicar um custo por quilômetro equivalente a menos de 1/6 das despesas relativas a um automóvel, que torna as viagens até 6 vezes mais baratas que o automóvel.

Gráfico 1. Comparação do custo por Km de diferentes meios de transportes



Fonte: Associados (2015 p20)

### 3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS DO USO DO AUTOMÓVEL E BICICLETA

Nas últimas décadas as emissões de gases danosos aumentaram consideravelmente no nosso planeta, principalmente de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o qual não é mais prejudicial, mas é o de maior volume emitido o que o torna o mais preocupante (LOPES, 2011).

Maronhas (2018) apresenta através de um grupo feito por ele, resultados como alguns fatores de emissão de poluentes na atmosfera em quilogramas por quilômetros (kg/km) considerando como pesquisa um veículo leve, e usando como combustível a gasolina Tabela 2, composto pelo Ministério do Meio Ambiente em conjunto com IBAMA, CETESB e outras agências do Governo Federal.

Paz (2016) complementa que um estudo feito com 100 participantes, a questão ambiental aparenta ter influência no comportamento para utilizar a bicicleta, pois 95,6% dos entrevistados, disseram que a oportunidade de contribuir para a redução da poluição é uma preocupação dos usuários.

O impacto ambiental da bicicleta ocorre, na prática, somente durante a sua fabricação, pois não há processo industrial completamente limpo e não poluente. No entanto, pode-se afirmar que tal impacto é pequeno, em termos relativos, sendo a constatação desse fato intuitiva, pois seu porte e peso são reduzidos e, assim, baixos os consumos de energia e dos materiais no processo de transformação, comparativamente aos outros veículos individuais concorrentes (ASSOCIADOS, 2015).

Tabela 2 – Fatores de emissão de poluentes automóvel e bicicleta

<b>Categorias / poluentes</b>	<b>CO (kg por km)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg por km)</b>	<b>NO<sub>x</sub> (Kg por km)</b>
Automóveis leves	0,012	0,21	0,0004
Bicicleta	_____	_____	_____

Fonte: Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários – INEA (2011), adaptado pelo autor (2020).

Para chegar aos resultados da Tabela 2, foi necessário utilizar os três fatores através da soma para que então fosse encontrado somente um fator de poluição. Sendo assim:  $(Fe,i) = 0,012 + 0,21 + 0,0004 = 0,2224$  kg por km de poluentes emitidos. A cada hora de acréscimo em congestionamentos, tem-se uma média de aumento de 20% na emissão de poluentes, lançados na atmosfera (RESENDE; SOUSA, 2009).

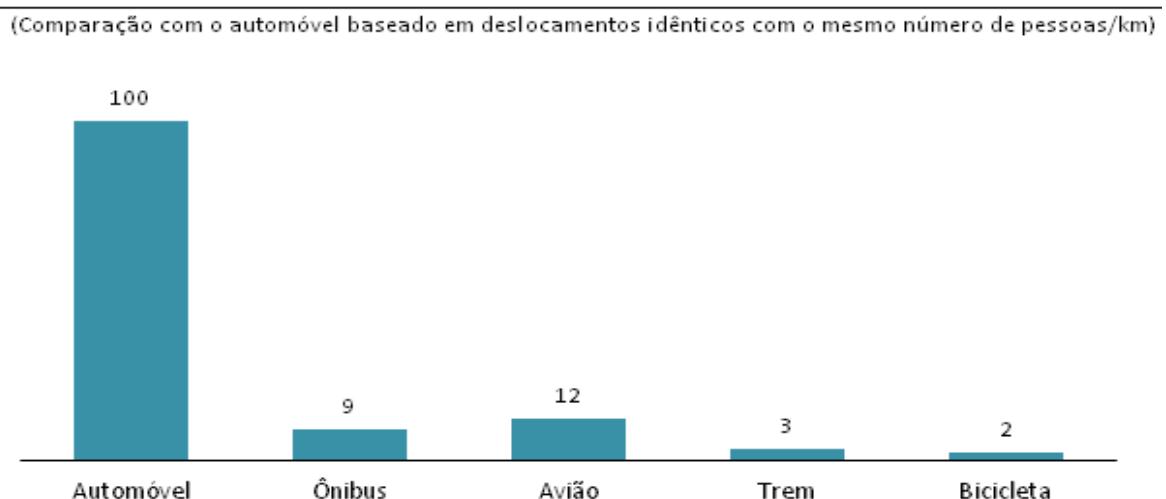
Ressaltando os automóveis, estudos revelam a forma em que a poluição tem se concentrado nos impactos em termos de contaminação atmosférica e de ruído provocados pelo tráfego descontrolado, com isso é importante a avaliação de seus efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente (VASCONCELLOS, 2012).

Correa (2010) mostra que a grande quantidade de veículos nas cidades é repercutida diretamente na saúde das pessoas e do planeta, com a poluição do ar o surgimento de doenças como tosses, bronquites, crises de asma, até casos mais graves como problemas respiratórios e cardiovasculares em que podem inclusive levar a morte das pessoas são mais frequentes com o passar dos anos com aumento na frota de veículos nas cidades.

Atribuindo o uso da bicicleta a saúde pública de acordo com a OMS (2018) em todo o mundo, um em cada cinco adultos e quatro em cada cinco adolescentes com idade entre 11 e 17 anos, não praticam atividades físicas suficientes. Sendo fundamental para regular e prevenir doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's). Doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais, diabetes e câncer de mama e de colo do útero, juntas são responsáveis por 71% de todas as mortes no mundo.

Segundo Associados (2015), na Holanda, onde o investimento no ciclismo se tornou prioridade nas políticas de transporte urbanas, a taxa de acidentes com automóveis envolvendo morte caiu de 400 em 1974 para 14 em 2010. De acordo com ECMT (2004), com risco de acidentes 98% menor em comparação ao carro, a bicicleta é o meio mais seguro de viagens. O Gráfico 2 elaborados por ECMT 2004, detalha em porcentagem o risco de acidentes em diferentes meios de transportes.

Gráfico 2. Riscos de acidentes em comparação entre o automóvel e outros meios de transportes dados em porcentagem



Fonte: ECMT (2004)



#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

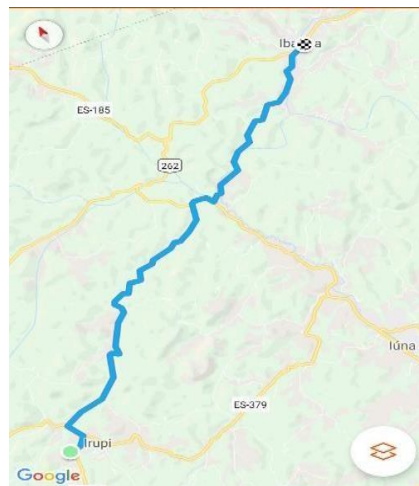
Para o estudo realizou-se a pesquisa exploratória, onde a coleta de dados considera variados aspectos relativos ao fato estudado, tendo em vista consolidar o levantamento coletado em campo com a pesquisa bibliográfica, com o propósito de fornecer fundamentos teóricos ao trabalho.

A pesquisa iniciou-se através de uma revisão bibliográfica para um melhor embasamento teórico, com uma pesquisa de campo, realizou-se um estudo de caso na qual foi coletado dados durante o curso da Pós-Graduação em Educação Ambiental e Sustentabilidade, ofertada pelo Instituto Federal do Espírito Santo, no período do mês de março de 2018 a março de 2020.

A escolha do percurso para o estudo, foi feito com o auxílio do *Google maps*, onde foi definido o caminho mais curto entre as duas cidades Irupi-ES e Ibatiba-ES. O percurso não é pavimentado, muito utilizado pelos agricultores da região, onde não dispõem de ciclovia.

A seguir na Figura 1, são apresentados resultados através do *Google maps*, um mapeamento da distância percorrida pelo autor.

Figura 1. Google maps



Fonte: O autor (2020)

Todos os dados foram armazenados e salvos num aplicativo esportivo chamado *Strava*, além de ser um excelente método para acompanhamento de aumento de desempenho, também ajuda a incentiva atletas iniciantes a está fazendo a prática de suas atividades físicas (MOREIRA; LOVISI,2018).

De acordo com Maronhas (2018) *apud* Cancelli (2014), o cálculo utilizado nas Tabelas 2, 3 e 4, foram apresentados através do cálculo do poluente emitido em

Elinha.

$$E_{\text{linha}} = fr_{,j} \cdot \left( fe \cdot \frac{i}{1000} \right) \cdot L$$

Sendo ( $E_{\text{linha}}$ ) descrito como a quantidade total do poluente emitido (kg), ( $Fe,i$ ) é o fator de emissão do poluente ( $g.km^{-1}$ ), ( $Fr,j$ ) é o número total de veículos que circulam na via, o  $L$  é o comprimento da via (km). O valor de 1.000 é utilizado como fator para conversão de gramas em quilograma.

Outros resultados apresentados para automóvel e bicicleta nas Tabelas 2, 3 e 4 foram através de multiplicação aplicadas pelo autor, sendo eles custo por Km, distancia em estudo, custo para efetuar o percurso e tempo de trajeto.

#### 4.1 AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA DA BICICLETA

A coleta dos dados em campo foi feita através de um aparelho celular com o aplicativo esportivo denominado nome: Strava instalado, tendo como função marcar e salvar o tempo e a distância gasta no trajeto em estudo, assim foi realizado numa bicicleta aro 29 Mountain bike própria para o uso em estrada de terra batida, e um automóvel, onde ambos os recursos são do autor.

O uso deste aplicativo já foi à base de estudo por autores que buscavam averiguar a aplicabilidade dos dados obtidos, como contribuição para o planejamento de transporte não motorizado (SOUSA; SANCHES, 2016).

A escolha do método para coleta e armazenamento dos dados, se baseia na confiabilidade do aplicativo (MOREIRA; LOVISI, 2018). A palavra Strava é sueca para empenho ou esforço, o aplicativo nos dias atuais é utilizado por mais de 46 milhões de usuários em 195 países, segundo o site da empresa Strava, o Brasil soma 10% dessas pessoas que utilizam do aplicativo para se exercitarem.

Em relação ao levantamento do uso da bicicleta, é possível ao decorrer do trabalho perceber seus benefícios como meio sustentável que de certa forma pode reduzir poluentes no ambiente e até mesmo auxiliar na saúde. Já o automóvel é um grande responsável pela poluição e efeitos desgastantes no ambiente e na sociedade de forma geral.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A importância do mapeamento vem para representar a realidade ilustrando uma forma de comunicação fazendo com que descubra a rota do percurso a ser realizado e calcular a distância. O mapeamento facilitou a medição do percurso e dos gastos, fazendo o uso de automóvel ou bicicleta, para fins de comparação entre os meios de transporte.

Aquino (2007) vem complementar que a bicicleta em si, além de não ser poluente, é silenciosa, muito discreta, econômica, e, contudo, pode ser considerada um meio de transporte eficiente nos trajetos a serem percorridos, o que possibilita uma melhor acessibilidade.

Para a coleta dos dados da bicicleta como meio de transporte, foram coletadas 9 amostras, de ida para o *Campus* e de volta para a cidade de Irupi-ES, enquanto de automóvel foi coletado uma amostra.

A seguir através dos dados apresentados com o auxílio do aplicativo *Strava* para a coleta de dados, é possível observar a diferença dos dados nas coletas nas imagens (Figuras 2 e 3).

A Figura 2 ilustra a saída foi realizada do Campus do Ifes sentido à residência do autor, sendo utilizado como meio de transporte um carro na qual o percurso foi realizado em estrada não pavimentada totalizando uma distância de 23,86 km e o tempo gasto foi de 51min12seg; já na Figura 3 também apresenta o percurso da saída do Campus do Ifes em Ibatiba-ES sentido à residência do autor em Irupi-ES porém é utilizado como meio de transporte uma bicicleta totalizando uma distância de 23,71 km e o tempo gasto foi de 1h07min01s.

A seguir na Figura 2 é apresentado a imagem da coleta de dados do percurso feita de automóvel salva no aplicativo *Strava*.

Figura 2



Fonte: o autor (2020)

A seguir, na Figura 3 é apresentada a imagem da coleta de dados do percurso feita de bicicleta salva no aplicativo Strava.

Figura 3



Fonte: o autor (2020)

No decorrer da Pós-Graduação Lato Sensu, no período de março 2018 a março de 2020, foram então ofertadas pelo *Campus* Ibatiba, segundo o calendário acadêmico um total de 61 dias de aulas, nesse período chegou-se a ir de bicicleta cerca de 9 (nove) vezes para a instituição, restando 52 vezes percorridas de automóvel, sendo consideradas nenhuma falta do universitário durante o curso.

Bryne (2009) ressalta a importância da bicicleta, pedalar é algo que mantém um certo equilíbrio, junto da sensação de autocontrole sobre duas rodas, é muito fortalecedor e reconfortante sendo uma forma de meditação, a bicicleta assim pode ser considerada um meio de transporte válido e prático.

A seguir na Tabela 3 apresentada, é possível observar a diferença entre o automóvel e a bicicleta, assim como a relação do tempo gasto para a realização do trajeto dos dois meios, a possível economia gerada, e também o que deixou de ser emitido de poluentes entre os dois meios de transportes, sendo que para chegar ao resultado da emissão de poluentes no valor de 0,01054 kg foi utilizado a soma dos fatores de

poluição da Tabela 2 lançados na formula.

Tabela 3. Dados calculados em 1 dia de coleta de amostra.

<b>Categorias/ poluentes</b>	<b>Custo por km (R\$)</b>	<b>Distância em estudo (km )</b>	<b>Custo para efetuar o percurso (R\$)</b>	<b>Tempo gasto no trajeto (horas)</b>	<b>Emissão de poluentes (kg)</b>
Automóvel	0,763	47,38	36,15	01:38:01	0,01054
Bicicleta	0,121	47,38	5,74	2:13:43	_____

Fonte: o autor (2020)

Os dados apresentados na tabela acima trazem resultados da quantidade total do poluente emitido em kg. Sendo utilizado apenas um automóvel para realização do percurso. Nesse sentido o valor de  $(Fe,i)$  jogados na formula representa = 0,2224 quilogramas por quilômetros, e  $(Fr,j)= 1$  veículo, e o valor de L apresenta 47,38 Km. Sendo então substituídos na formula:

$$E_{linha}=1 \cdot \left(\frac{0,2224}{1000}\right) \cdot 47,38=0,01054 \text{ kg}$$

A partir dos resultados da pesquisa na Tabela 3 (três) é possível então observar que o custo por Km do automóvel é 7 vezes maior em relação à bicicleta, sendo o automóvel 100% mais poluente, porém o tempo gasto no trajeto do automóvel é menor.

Souza (2011) complementa que é um grande desafio para a sociedade a viabilidade do uso da bicicleta como meio de transporte para a substituição do automóvel, sendo que já existe um grande número de pessoas que utilizam a bicicleta como meio de transporte.

A seguir na Tabela 4 (quatro), são apresentados resultados dos 9 (nove) dias letivos e o total de 61 (sessenta e um) dias letivos, trazendo informações da distância, do custo, do tempo gasto, e da emissão de poluentes em relação ao trajeto sendo utilizado o automóvel e a bicicleta. Os resultados foram realizados através de multiplicação e da equação para os resultados de emissão de poluentes

(MARONHAS, 2018 *apud* CANCELLI, 2014).

Para encontrar o resultado da emissão de poluentes de 9 dias sendo um total de 0,094833 kg e 61 dias o total de 0,642757 kg foi utilizado a soma dos fatores de poluição da Tabela 2 (dois) e depois lançados na fórmula do Elinha.

Através da Tabela 3 é possível complementar a tabela 4 observando o valor de poluição, distância em estudo, custo para efetuar o percurso, tempo em trajeto em um dia, nesse sentido então bastou multiplicar os resultados da tabela um por 9 (nove) dias que foi a quantidade que foi feita o percurso de bicicleta, em comparação com os 61 (sessenta e um) dias que foram os dias letivos, obtendo todos os dados tanto os 9 dias ou os 61 dias sendo realizados de automóvel ou bicicleta.

Tabela 4. Dados calculados comparados a bicicleta e o automóvel em 9 dias que foi o tempo da coleta das amostras, e em 61 dias que foram os dias letivos

<b>Categorias</b>	<b>Automóvel (9 dias)</b>	<b>Bicicleta (9 dias)</b>	<b>Automóvel (61 dias)</b>	<b>Bicicleta (61 dias)</b>
Distância (km)	426,42	426,42	2890,18	2.890,18
Custo R\$	325,35	51,66	2205,15	350,14
Tempo / trajeto (horas)	14,70	20,02	99,63	135,65
Emissão de poluentes (Kg)	0,09486	—	0,64294	—

Fonte: O autor (2020)

Com base no Gráfico 1 é possível então observar o custo do percurso de 1 km nos diferentes meios de transporte. Nesse sentido deve multiplicar para encontrar os resultados da Bicicleta em um dia:  $0,124 \times 47,38 = R\$ 5,88$  em 9 dias: R\$ 52,88 em 61 dias = R\$ 358,68. Também nos custos do automóvel em um dia:  $0,763 \times 47,38 = R\$ 36,15$ , em 9 dias: R\$ 325,36, em 61 dias: R\$ 2205,15.

Com os dados apresentados é possível perceber o quanto a emissão de poluentes é alta, os automóveis apresentam uma emissão maior que a bicicleta, de acordo com os resultados obtidos em estudo foi então possível perceber que a emissão de gases em relação aos automóveis é de 100% a mais que a bicicleta, também percebendo que a bicicleta somente polui o meio ambiente em sua fase de produção.

Já a bicicleta com base nos resultados, é de certa forma muito mais econômica para

o ciclista e viável para a sustentabilidade, gerando muitos benefícios para o meio ambiente de forma geral podendo então adotar um cenário mais realista no qual seria viável que passem a utilizar mais a bicicleta como meio de transporte. O ciclismo é uma atividade na qual vale à pena conhecer, além de ser um meio de locomoção, é uma maneira de diminuir o sedentarismo.

Para complementar Olekszechen et al. (2016) afirmam que o uso da bicicleta como meio de transporte é muito relevante relacionado a ganhos psicológicos, o que envolve benefícios a saúde como diminuição do stress, fortalecimento do corpo e várias experiências positivas ao escolher esse modal.

Segundo a Organização Pan Americana de Saúde (OPAS) o hábito de se exercitar traz muitos benefícios para a saúde e até mesmo para uma economia regradada aos cofres públicos, a economia gerada com o sedentarismo é um grande desafio no setor da saúde, onde os seus custos financeiros são altos, contudo através de uma boa gestão, poderiam estar investindo os gastos desnecessários no setor da educação pública, na saúde entre outros,

Lima et al. (2017) complementam que dessa realidade, medidas públicas devem ser tomadas em favor do uso de transporte mais sustentável, onde a bicicleta entra como a principal opção. Para incentivar as pessoas a pedalem, medidas como segurança para os ciclistas, infraestrutura como criação de ciclovias ou ciclo faixas, reeducação dos motoristas, seria um bom início para tal demanda.

Ludd (2005) afirma, que o automóvel intoxica as pessoas onde o seu uso imoderado já não pode garantir a mobilidade dos cidadãos, o que de certa forma gera a perda da consciência dos poderes físicos, psíquicos e sociais da qual se dispõe o ser humano, o que torna cada vez mais visível que o automóvel não pode ser visto como um meio de responsabilidade ambiental, desenvolvimento e progresso, já que o mesmo apresenta formas de desigualdades sociais, impactos negativos na qualidade do meio ambiente e com maior número de mortes e mutilações quando utilizado de forma imprudente.

A bicicleta tem potencial para produzir impactos extremamente positivos para os habitantes individualmente, bem como de modo geral. Na sua dimensão individual, pode produzir uma vivência mais qualificada, uma apropriação do espaço público mais efetiva por parte da população, bem como uma sensação de segurança maior. A liberdade de locomoção através da bicicleta é muito maior, pode até mesmo ir a qualquer lugar quando desejar, sem a preocupação com estacionamento ou gasto

com combustíveis.

Os benefícios do uso das bicicletas são inúmeros e sem contar que é econômica, rápido, fácil manuseio, manutenção barata, acessível a todas as idades e classes sociais proporcionando um desenvolvimento de mais possibilidades de interações Sociais e ambientais.



## **6. CONCLUSÃO**

Ao longo deste trabalho foi possível identificar a importância do uso de bicicleta como meio de transporte sustentável, econômico e eficiente.

Evidenciou-se que o uso da bicicleta ajuda a diminuir a emissão de gases poluentes, trazendo hábitos saudáveis para as pessoas, diminuindo o fluxo de carros e facilitando a locomoção, sendo possível usá-la como meio de transporte em distâncias mais longas em torno de 50 Km.

A diferença de tempo em usar os dois veículos para se locomover não é tão grande, com uma economia de até 1/7 de diferença, onde a análise possibilitou uma redução de combustível e poluentes lançados na atmosfera e entre outros. Dessa forma, é possível perceber que o uso de bicicleta é viável como meio de locomoção, pois, traz vários pontos positivos, tendo como principal minimizar os impactos ao meio ambiente.

## 7. REFERÊNCIAS

AQUINO, Aida Paula Pontes de. **Análise das potencialidades da integração entre trem e bicicleta e da sua viabilidade em um aglomerado urbano Brasileiro.**

Dissertação, Universidade Federal da Paraíba, centro de tecnologia, Programa de Pós-Graduação em engenharia urbana, 2007. Disponível em Google Acadêmico: <[https:// www.m.morato-usjt.br](https://www.m.morato-usjt.br) >. Acesso em 10 de dez de 2019.

ASSOCIADOS, Rosenbeg. **O Uso de Bicicletas no Brasil: Qual o melhor Modelo de Incentivo?** Rosenberg Associados Economia, São Paulo – SP, 2015. Disponível em Google Acadêmico: <[https:// www.academia.edu](https://www.academia.edu)> . Acesso em 28 de fev. de 2020.

BOARETO, Renato. **A bicicleta e as cidades: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana.** 2ª ed. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2010.

BOMFIM, Maira Lins. **Reflexões acerca da cultura do automóvel versus a utilização da bicicleta como meio de transporte.** 45 pág. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Serviço Social. Universidade de Brasília– UNB Instituto de Ciências Humanas – IH Departamento de Serviço Social – Brasília – DF2014. Disponível em Google Acadêmico:<[https://www. bdm.unb.br](https://www.bdm.unb.br)>. Acesso em 05 de jan. de 2020.

BRYNE, David. **Diários de bicicleta.** 1ª Ed. São Paulo: Editora Manole Ltda, 2009. Pág. 15.

CHAPADEIRO, Fernando Camargo; ANTUNES, Luiza Lemos. **A inserção da Bicicleta como Modo de Transporte nas Cidades. Dossiê Mobilidade.** Revista UFG/ Julho / Ano XIII nº 12, 2012. Disponível em Google Acadêmico: < [https:// www. revistas.ufg.br](https://www.revistas.ufg.br)>. Acesso em 29 de set. de 2019.

CORREA, Maria Sofia Silveira. **O Uso da Bicicleta: Uma Questão de Saúde e Educação Ambiental.** 31 pág. Monografia (Especialização em Educação Ambiental)- Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais – Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental. Santa Maria – RS, 2010. Disponível em Google Acadêmico: < [https:// www. repositario.ufsm.br](https://www.repositorio.ufsm.br)>. Acesso em 25 de out. de 2019.

ECMT. **European Conference of Ministers of Transport. National Policies to Promote Cycling.** (Comissão Europeia, Transporte, Temas de transporte e Ciclismo)implementing sustainable urban travel policies: moving ahead. 2004. Disponível no site da União Europeia: < <https://www.ec.europa.eu>>. Acesso em 15 de mar. De 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMA, André Luiz G.; ALMEIDA, Ederson Martins de; CÂMARA, João Batista Drummond. **Mobilidade Urbana e Qualidade de Vida: Estudo de Caso do Uso da Bicicleta**. Simpósio de TCC e Seminário de Iniciação Científica - Simp.TCC/Sem.IC.2017(12); 2011-2025. Disponível em Google Acadêmico: < <https://www.nippromove.hospedagemdesites.ws> >. Acesso em 20 de nov. de 2019.

LINS, Dannilo de Loiola Pessoa Bezerra; PESSOA, Daniel Leite; GOMES, Adriano Lopes. **Vem de Bike: Transportes e Mobilidade**. Inter com Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXIII, Prêmio Expo com Exposição da Pesquisa Experimental em Comunicação, 2016. Disponível em Google Acadêmico: <<https://www.portallintercom.org.br>>. Acesso em 08 de fev. de 2020.

LOPES, Diego Furtado. **Créditos de Carbono na Indústria do Cimento**. 29 pág. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia-Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011. Disponível em Google Acadêmico: <<https://www.lume.ufrgs.br>>. Acesso em 17 de out de 2019.

LUDD, Ned. **Apocalipse Motorizado: a tirania do automóvel em um planeta poluído**. São Paulo, Conrad, 2005. 33 p.

MARONHAS, Otávio José Sousa. **Estimativa de Redução das Emissões de Poluentes Atmosféricos no Uso da Bicicleta como Meio Alternativo de Transporte Inter na Universidade Federal de Uberlândia**. 32 pág. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental, 32 pág. Universidade Federal de Uberlândia–Instituto de Ciências Agrárias-ICIAG-Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, Uberlândia - MG, 2018. Disponível em Google Acadêmico: <<https://www.repositorio.ufu.br>>. Acesso em 29 de fev. de 2020.

MARIA, Diana. **Estimativa de Redução das Emissões de Poluentes Atmosféricos no Uso da Bicicleta como Meio Alternativo de Transporte Interna Universidade Federal de Uberlândia**. 32 pág. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental, 32 pág. Universidade Federal de Uberlândia–Instituto de Ciências Agrárias-ICIAG-Curso de Graduação em Engenharia ambiental, Uberlândia - MG, 2018 *apud* CANCELLI . Uma metodologia objetiva de calculo de emissões para a frota brasileira de veículos. 2014. Disponível em Google Acadêmico: <<https://www.repositorio.ufu.br>>. Acesso em: 30 de mar. de 2020.

MOREIRA, Guilherme Oliveira; LOVISI, Alexandre Luiz Moraes. **A utilização da tecnologia da informação em benefício do rendimento de atletas**. Caderno de Estudos em Sistema de Informação. Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2018. Disponível em Google Acadêmico: <<https://www.Ser.cesjf.br>>. Acesso em 03 de jan. de 2020.

OLEKSZECHEN, Nikolas; BATTISTON, Marcia; KUHNEN, Ariane. **Uso da bicicleta como meio de transporte nos estudos pessoa-ambiente**. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Revista UFPR, Vol.36, abril 2016, DOI: 10.5380/DMA.v36i0.43654.

Disponível em Google Acadêmico:<<https://www.revistas.ufpr.br>>. Acesso em 10 de out. de 2019.

OMS, **Relatório da OMS apontou estatísticas mundiais de saúde, 2018.**

Disponível no site: < <https://www.blog.saude.mg.gov.br> >. Acesso em 05 de fev. de 2020.

ONMOBIH. **Bicicleta como meio de transporte sustentável: uma boa alternativa para o planeta e para você.** 2019. Disponível no site:<

<https://www.onmobih.com.br/bicicleta-como-meio-de-transporte-sustentavel/>>.

Acesso em 17 de abr de 2020.

OPAS Brasil, **Organização Pan Americana da Saúde. Organização Mundial de Saúde.** Disponível no site

<[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5692:om-s-lanca-plano-de-acao-global-sobre-atividade-fisica-para-reduzir-comportamento-sedentario-e-promover-a-saude&Itemid=839](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5692:om-s-lanca-plano-de-acao-global-sobre-atividade-fisica-para-reduzir-comportamento-sedentario-e-promover-a-saude&Itemid=839)>. Acesso em 01 de mar. De 2020.

PAZ, Tácio Fabiano Santos. **A utilização da Bicicleta Para Promoção da Saúde e Sustentabilidade.** Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Faculdade de

Ciências da Educação e Saúde – FACES, Brasília, 2016. Disponível em Google

Acadêmico: < <https://www.repositorio.uniceub.br> >. Acesso em 10 de out. de 2019.

RAGAZZI, Marco Antonio. **A poluição Sonora e a Proteção Legal.** 2010. Disponível em Google Acadêmico:<<https://www.eduvaleavare.com.br>>. Acesso em 04 de out. de 2019.

RESENDE, Paulo Tarso Vilela de; SOUSA, Paulo Renato de. **Mobilidade Urbanas grandes cidades Brasileiras: Um Estudo sobre os impactos do**

**Congestionamento.** Caderno de Idéias CI0910. Fundação Dom Cabral . FDC.

Desenvolvimento de Executivos e Empresas, 2009. Disponível em Google

Acadêmico: <<https://www.acervo.ci.fdc.org.br>>. Acesso 25 de fev. de 2020.

SILVA, Emmanuel Marques; COUTO, Erika Nogueira Pirola; CANESSE, Emiliano Foel Estigarribia. **Quanto Custa Andar de Carro: Um Estudo Comparativo entre**

**Veículos Nacionais.** XXVI Enangrad. Foz do Iguaçu – PR, 2015. Disponível em

Google Acadêmico : <https://www.xxvi.enangrad.org.br> >. Acesso em 26 de fev. de

2020.

**Site do Strava.**<<https://www.strava.com.br>>Aplicativo para rastrear via GPS–rotas de ciclismo e caminhadas. Acesso em 17 de fev. de 2020.

SOUSA, Isabel Cristina Nunes de; SANCHES, Suely da Penha. **Potencialidades e Limitações no Uso de Aplicativos Móveis no Planejamento Ciclo viário.** 2016.

Disponível em Google Acadêmico: < <https://www.researchgate.net>>. Acesso em 08 de out. de 2019.

SOUZA, Murilo. **Projetos incentivam uso da bicicleta como alternativa ao carro.**

2011. Disponível no site: < <https://www.camara.leg.br/noticias/221510-projetos->

incentivam-uso-da-bicicleta-como-alternativa-ao-carro/>. Acesso em 27 de abril de 2020.

TEIXEIRA, Inaian Pignatti; NAKAMURA, Priscila Missaki; SMIRMAUL, Bruno Paula Caraça; FERNANDES, Rômulo Araújo; KOKUBUN, Eduardo. **Fatores associados ao uso de bicicleta como meio de transporte em uma cidade de médio porte.** Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, 2013. Disponível em Google Acadêmico: < [https:// www. periodicos.ufpel.edu.br](https://www.periodicos.ufpel.edu.br) >. Acesso em 01 de out. de 2019.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Mobilidade urbana e cidadania.** Rio de Janeiro: SENAC NACIONAL, 2012.