



Distribuição Modal do Corpo Discente da Graduação do CEFET/RJ: Uma Análise das Emissões dos Gases do Efeito Estufa do Campus Maracanã.

Raiane Neves
raianelneves@gmail.com
Cefet RJ

Marcelo Maciel
msdmaciel@gmail.com
Cefet RJ

Marcelo Nogueira
marcelo.s.nogueira@gmail.com
Cefet RJ

Fernando Correa
frcorrea@gmail.com
Cefet RJ

Daniel Queiroz
queiroz.c.daniel@gmail.com
Cefet RJ

Resumo: Este artigo tem como objetivo estudar as emissões de gases de CO₂ provenientes do transporte de alunos de graduação do Campus Maracanã do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Para tanto, foi aplicado uma pesquisa de questionário para todo o corpo discente de graduação da escola, visando analisar o comportamento e a distribuição no uso de modais de transporte dos alunos do Cefet –Maracanã. Foi calculado que as emissões de CO₂ alcançam o montante de 90 mil toneladas por ano, com um potencial de economia de 18 mil toneladas, caso 20 % dos discentes resolvessem usar a caminhada ou a bicicleta como alternativas de transporte. Por fim propõe-se soluções para a área de Gestão Ambiental da instituição de estudo, com o objetivo de conhecer e reduzir as emissões inerentes às atividades dos alunos do Cefet. O trabalho pretende ser um ponto de partida para um projeto maior, o de identificação da Pegada Ecológica do campus, a ser feita de maneira a aproveitar melhor os recursos oferecidos pela faculdade, reduzindo gastos e consumo de todos que estudam ou trabalham no local.

Palavras Chave: Mobilidade urbana - emissões CO₂ - Gestão ambiental - -

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento na quantidade e na proporção dos desastres naturais em diversas regiões do planeta, além da crescente escassez de recursos naturais, as grandes corporações e governos do mundo todo, começaram a desenvolver práticas e leis para amenizar os efeitos do ser humano sobre a natureza.

Por esse motivo, a gestão ambiental foi criada e se desenvolveu. Além de, realmente, os grandes líderes de nações e empresários poderosos terem tido a percepção de que não estamos gerindo os recursos naturais da melhor forma, hoje em dia, os consumidores pressionam essas organizações por mecanismos que causem menos impacto à natureza.

Segundo Barbieri (2011), administração ou gestão do meio ambiente, ou simplesmente gestão ambiental, será aqui entendida como as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais (planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras) realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, reduzindo, eliminando ou compensando os danos/problemas causados pelas ações humanas.

Na presente pesquisa, destacamos a importância da gestão ambiental para uma intuição federal com a experiência do CEFET/RJ Campus Maracanã. Neste caso, destacamos um dos inúmeros problemas inerentes à gestão ambiental e que podem ser amenizados com melhorias na administração. O foco é conhecer o quanto os alunos da graduação colaboram para a emissão de um dos gases mais poluentes presentes na atmosfera, na realidade, o que mais contribui para o aumento do efeito estufa no mundo, o dióxido de carbono.

Depois de realizar uma pesquisa via internet com o corpo discente da graduação do CEFET/RJ, foram obtidos os dados necessários para calcularmos o quanto esses alunos colaboram com a emissão de CO₂ na atmosfera, no que tange especificamente à mobilidade urbana. Ou seja, foram calculadas as emissões de GEE de cada aluno relacionadas aos modais de transporte de cada um.

Para melhor entendimento da pesquisa e seus resultados obtidos, o artigo foi dividido em seções para a contextualização do tema, metodologia utilizada, discussão de resultados e conclusões finais com possíveis seguimentos para a pesquisa.

2. O PROBLEMA CLIMÁTICO GLOBAL

Ao longo dos séculos, a população mundial vem crescendo de forma acelerada, não acompanhando a disponibilidade de recursos naturais existentes no planeta Terra.

Seguindo essa lógica, do crescimento do número de habitantes, podemos afirmar que ao longo da vida de cada pessoa, é preciso consumir recursos inerentes às seguintes categorias: alimentação, vestuário, mobilidade e habitação. Esse ciclo representa o ciclo de vida de produtos e serviços utilizados pelos seres humanos e sua relação com os recursos naturais do planeta.

A preocupação mundial com o meio ambiente só veio à tona devido a Revolução Industrial (1760 – 1840). Há evidências que a poluição nasceu muito antes dessa era, porém o grau de degradação obteve um crescimento exponencial a partir da urbanização e industrialização das cidades, onde sua escala deixou de ser local e tornou-se planetária. Com isso, muitos cientistas, iniciaram pesquisas sobre o tema, como objetivo de explicar como nossa atmosfera e meio ambiente se relacionam com as consequências dos atos humanos.

Um dos principais componentes químicos da atmosfera afetados pela poluição, é o Efeito Estufa. A teoria que estabelece que a Terra possui atmosfera que retém a radiação infravermelha, originada do próprio planeta, é do físico francês chamado Joseph Fourier. Ele escreveu um artigo sobre sua descoberta, publicado em 1824, em meio a Revolução Industrial (1760 – 1840), fato histórico que serviu de alarme para os cuidados com o meio em que vivemos. O nome “Efeito Estufa”, originou-se devido a alusão à uma estufa para cultivo de plantas, as quais são formadas por paredes e teto de vidro, fazendo com que o calor entre e não saia, mantendo uma temperatura ideal para ajudar no desenvolvimento da planta. De fato, o Efeito Estufa é um fenômeno natural de aquecimento térmico do planeta, necessário para preservar a temperatura ideal para a sobrevivência dos seres vivos no mundo, contudo, os gases em excesso na atmosfera, começaram a impedir e dificultar o escape dos raios infravermelhos para o espaço.

Tendo em vista essa crescente problemática, os governantes mundiais voltaram suas atenções para este tema, tentando criar medidas para diminuir o avanço do problema de dimensões planetárias. Assim, diante da gravidade do problema, a Revista Científica de Produção Animal, volume 20 (2018) “Os assuntos relacionados as mudanças climáticas vêm se tornando prioridade em diversos seguimentos, pela evidencia que as ações antrópicas estão impulsionando o aumento da temperatura no planeta, principalmente pela queima de combustíveis fósseis emitindo Dióxido de Carbono (CO₂) para atmosfera. Muitos países já se comprometeram a tomada de medidas reducionistas na emissão desse tipo de gás, inclusive os países mais desenvolvidos como China e Estados Unidos da América.”.

Até o ano de 2019, existiram inúmeros encontros de grandes líderes e países para estudarem soluções eficazes para o problema denominado Efeito Estufa, como por exemplo: a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92), COP-3, onde foi estabelecido o protocolo de Quioto no Japão e, o mais recente Acordo de Paris (2015), onde visam ações como “fortalecer a resposta global às ameaças das mudanças climáticas, no contexto do desenvolvimento sustentável e os esforços para erradicar a pobreza” (Art.2, item1).

De acordo com o Programa Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo, a CETESB, o principal gás causador do Efeito Estufa é o CO₂ (dióxido de carbono), sendo responsável por cerca de 60% da geração do efeito, cuja permanência na atmosfera é de pelo menos centenas de anos, o dióxido de carbono é proveniente da queima de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo, gás natural, turfa), queimadas e desmatamentos que destroem reservatórios naturais e sumidouros, que tem propriedade de absorver o CO₂ do ar (CETESB), além desse fato o IPCC (1995) afirma que a natureza não tem capacidade para absorver todo o volume de dióxido de carbono, resultando em um aumento da concentração atmosférica a nível mundial desse gás.

Após visto que o CO₂ é o maior contribuinte para o avanço do efeito estufa no mundo e, também, visto como ele é liberado na atmosfera, chegamos em um ponto onde conseguimos conectar um problema existente em muitas cidades urbanas no mundo com esse efeito, o problema de mobilidade urbana.

Tendo em vista a realidade brasileira, os modais públicos de transporte, como por exemplo: metro, ônibus, trem, são precários e muitas vezes não atendem às demandas das regiões. Estes são exemplos de algumas linhas de transportes mal planejadas que não atendem a toda a população da área urbana de maneira adequada. Por mais que se pregue que se locomover de transporte público seja mais sustentável ambientalmente, essa escolha de transporte se atrela a situação financeira dos indivíduos.

Se uma pessoa possui uma situação financeira melhor, ela geralmente opta pelo transporte individual, comprando um carro ou uma moto, primeiro porque o transporte público não atende as necessidades básicas de locomoção e segurança e segundo por não ter horários previamente definidos, podendo atrasar o indivíduo para chegar na hora em seu local de trabalho ou qualquer outro compromisso. Visto isso, segundo um artigo publicado na revista *Perspectivas Contemporâneas* (2018), usar um carro traz efeitos colaterais indesejados. Ou seja, essas externalidades incluem problemas com a qualidade do ar, congestionamento no tráfego e impactos sobre a qualidade de vida de uma comunidade. (Boarnet; Crane, 2001). Para Fillion (2001), as pessoas em subcentros tendem a demandar mais intensamente o carro para fins de deslocamento do que os trabalhadores do centro. A razão principal é a inadequação do transporte público, especialmente entre os subcentros.

Visto esse problema alarmante de emissão de dióxido de carbono através dos modais de transporte, nasceu essa pesquisa científica no âmbito do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, localizado na cidade do Rio de Janeiro, Campus Maracanã, onde tentamos entender como melhorar a gestão ambiental da faculdade.

3. EMISSÕES DE GEE E MOBILIDADE URBANA

Na atualidade, mais da metade da população mundial está localizada em zonas urbanas, percentual que deverá alcançar 60% em 2030 conforme projeções recentes (ONU, 2014). Centros urbanos englobam a maior parcela das atividades econômicas do mundo e consomem cerca de 60% a 80% da energia global, se destacando pela liberação de volumes expressivos de gases de efeito estufa na atmosfera (OECD, 2010).

O grande problema, além da poluição emitida de diversos modos, é a questão dos transportes públicos e privados. Com um aumento significativo da população nas zonas urbanas, segundo a projeção anteriormente citada, o planejamento urbano da cidade é diretamente afetado de forma negativa, visto que, atualmente já sofremos com modais precários para o deslocamento da população, ônibus, trens, metrô lotados em vários horários e diferentes dias, onde as pessoas chegam a optar por comprar um carro ou moto, devido ao descontentamento com os transportes públicos que não tem uma qualidade descente para servir à população. Esses motivos só fazem com que a emissão de CO₂ seja cada vez maior em centros urbanos.

Além dos problemas acarretados com a falta de mobilidade descente e em boas condições de uso, como engarrafamentos, maior liberação de gases nocivos na atmosfera prejudiciais ao meio ambiente, temos, também, um problema de saúde pública atrelado a essa emissão de gases poluentes. Para ilustrar melhor os problemas de saúde que o ser humano pode adquirir através do alto nível de liberação de CO₂ e as consequências do Efeito Estufa, segue uma tabela listando o fato e suas complicações no corpo humano.

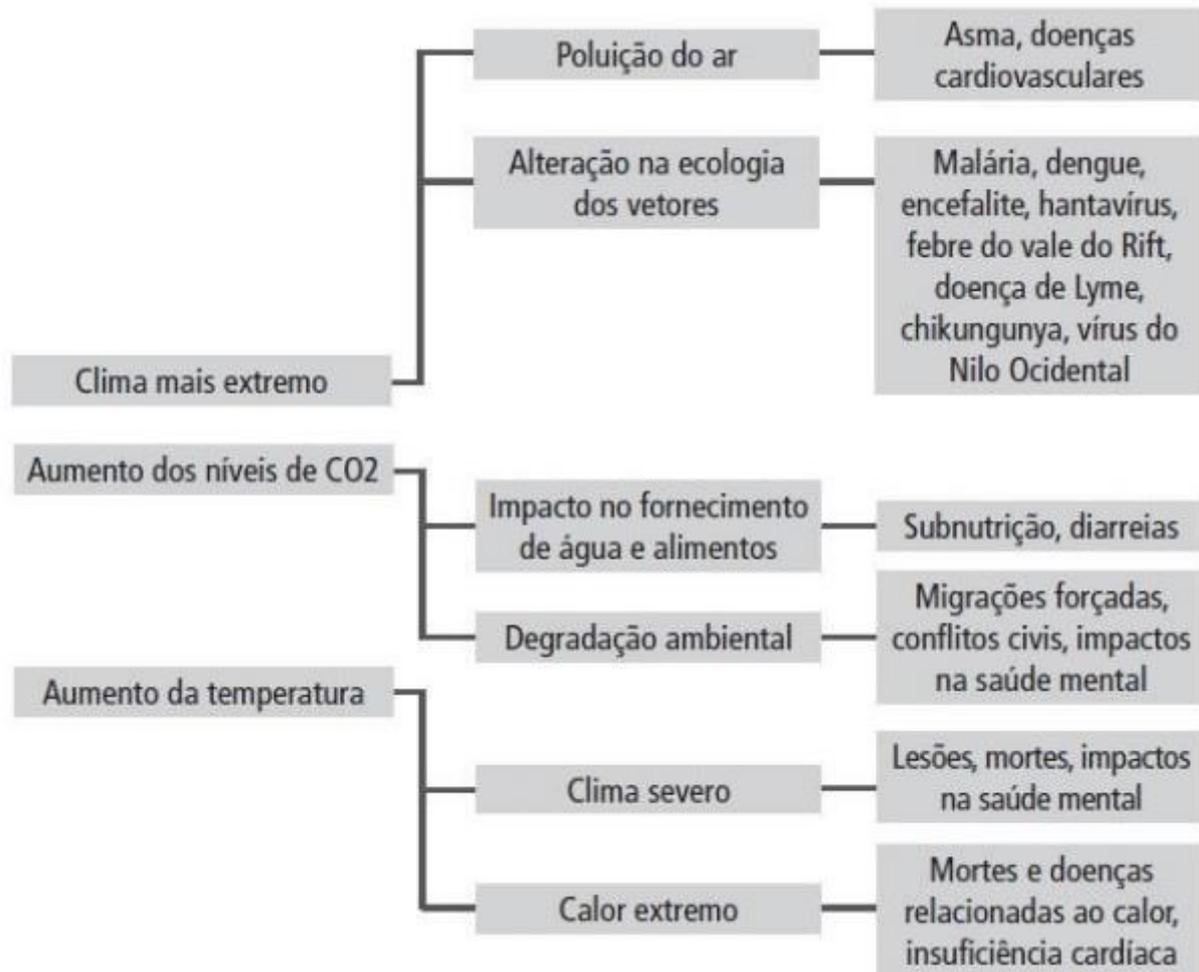


Figura 1: Impactos da mudança climática na saúde humana

Fonte: Rached p. 248

Muitos governos de diversos países, preocupados não só com os efeitos da poluição ambiental no planeta, mas sim, também com a saúde pública que é diretamente afetada, lançaram programas de desenvolvimento de pesquisas sobre o clima e como afeta a saúde e bem-estar dos indivíduos. No Brasil, existe o Plano Nacional de Adaptação a Mudanças do Clima (PNA), onde o governo alerta sobre as vulnerabilidades desses efeitos à saúde humana “os impactos e os riscos da mudança do clima sobre a saúde humana, além das diretrizes e estratégias para o SUS, compatíveis com a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).” (Brasil, Ministério do Meio Ambiente, 2016, p.08)

Devido a essas problemáticas, a pesquisa busca desenvolver uma base para a pegada ecológica da emissão de dióxido de carbono do corpo discente da graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Campus Maracanã.

Segundo o artigo publicado pelo CIPEEX, a Constituição Federal de 1988 ressalta em seu artigo nº 225, a responsabilidade do poder público de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais, prover o manejo ecológico das espécies e dos ecossistemas, controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, para a garantia de acesso a todos de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, tornando-se essencial à qualidade de vida. Partindo dessa ideia, que a responsabilidade da preservação ambiental é de todos, surgiu a proposição da “pegada



ecológica” (PE), cuja finalidade é estimar o “gasto” ambiental que cada indivíduo ou corporação gera sobre o Planeta. Isso porque um suíço chamado Wackernagel, um dos criadores da PE, cresceu em ambiente rural e desde criança foi apresentado à realidade dos limites do planeta. Essa ferramenta tem o mérito de representar de forma matemática e didática o que cada um de nós representa em termos de utilização de recursos naturais, na busca por uma maior conscientização. (Carlos C. D. Giustina e Guilherme Soares Vieira, 2019).

Além dos problemas físicos ao meio ambiente e a população como um todo, hoje em dia, existe uma pressão do público em geral nas grandes organizações e nos governos sobre a questão de serem ecologicamente corretos. Logo, para uma empresa não perder clientes, ou governos não perderem apoio do povo, tentam construir medidas que apoiem a preservação do meio ambiente como um todo.

Um exemplo dessas medidas, é o da empresa L’Óreal, que “com o uso de energia limpa, a subsidiária brasileira da fabricante francesa de cosméticos L’Óreal reduziu as emissões de carbono acima da média global da companhia”, onde a meta da empresa é neutralizar todas as emissões de gases do efeito estufa até 2020 (Revista Exame, 2017).

Outro grande exemplo, agora governamental, é o da União Europeia, onde “os Estados-Membros tem uma meta nacional diferenciada de acordo com sua situação atual e seu PIB per capita. As metas nacionais variam entre 0% e -40% em comparação com os níveis de 2005 e estão em conformidade com a redução de 30% para setores como transporte, a agricultura, os edifícios e a gestão de resíduos, setores não abrangidos pelo Regime de Comércio de Licenças de Emissão.” (Site Parlamento Europeu, 2018).

Visto isso, além de ser bastante positiva a boa reputação educacional, a reputação ecológica de uma faculdade e centros educacionais, também são relevantes para a manutenção dos mesmos.

Após discussão sobre todos os aspectos da emissão de CO₂ e suas consequências, se enxerga a necessidade da Administração moderna focar na questão da Gestão Ambiental, que é a ênfase da sustentabilidade em uma organização pública e/ou privada. Visando métodos e práticas administrativas que tem como objetivo reduzir ao máximo o impacto ambiental das atividades, exercidas por essas companhias e órgãos, nos recursos da natureza.

4. MÉTODO E FERRAMENTAS

Antes de iniciar a parte numérica com cálculos ou enviar o formulário da pesquisa para o público-alvo, foi preciso coletar dados oficiais com o CEFET/RJ para poder realizar o cálculo da amostra pretendida para se chegar ao resultado esperado.

Segundo informações oficiais do Departamento de Tecnologia da Informação (DTINF) do CEFET/RJ, o Campus Maracanã possui 2959 alunos regularmente matriculados na graduação. Para que se chegue a um número expressivo nessa população de graduandos, foi iniciada a pesquisa com o tamanho da amostra necessária sendo calculada. Partindo do princípio que as perguntas feitas na pesquisa resultam em respostas discretas, foi utilizado o cálculo do tamanho da amostra para proporções com uma população finita, representada pela fórmula abaixo.

$$n = \frac{N \cdot z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}$$

Figura 2: Fórmula do cálculo amostra
Fonte: Estatística teorias e aplicações, Levine (2016)

A letra “n” desta fórmula representa o total de discentes da graduação do campus Maracanã (2959 alunos), com um sucesso de 50%, como é recomendado em casos de não existir um histórico de pesquisas. A margem de erro utilizada foi de 5% e o nível de confiança foi de 95%. O resultado obtido foi de um total de 340 alunos.

A pesquisa contava com as seguintes perguntas a serem respondidas: “Utiliza veículo próprio ou familiar para ir ao CEFET/RJ? ”, onde o público poderia responder as opções sim ou não; as questões a seguir poderiam ser respondidas de forma discursiva, contendo exemplo de como os estudantes deveriam preencher a caixa de texto, “Qual meio de transporte você utiliza para ir ao CEFET/RJ?”, “Qual o CEP da sua residência?” e “Quantas vezes você vai ao CEFET/RJ por semana?”, esta última questão, o indivíduo marca a opção desejada que vai de 1 a 5 vezes por semana.

A pesquisa foi realizada através do Portal do Aluno do CEFET/RJ, na época do período onde os estudantes da graduação realizam sua matrícula semestral. Foram realizadas 22336 entrevistas através dessa plataforma online da própria instituição, número acima do encontrado pelos cálculos realizados.

Inicialmente, foram excluídos um total de 144 respostas não-conformes”. Logo em seguida, retiramos 375 respostas que se mostraram inconsistentes, resultando em m total de 1817 respostas conformes.

A segunda etapa da pesquisa consistiu em transformar os CEP’s respondidos em endereços reais, para, através deles, obter a quilometragem das distâncias das residências dos alunos para o Campus Maracanã do CEFET/RJ. Após a transformação dos CEP’s, as quilometragens obtidas foram multiplicadas pelo número 2 (pois o estudando vai para o CEFET e retorna a sua residência) e, também, multiplicada pela quantidade de vezes que esse aluno frequenta a instituição durante a semana, resultando, assim, na quilometragem total para cada resposta da pesquisa.

Dando continuidade aos cálculos, com base nos dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, o IPEA, foram atribuídos valores de emissões de CO2 por quilometro percorrido, de acordo com o modal escolhido por cada discente da graduação.

Para se obter um parâmetro mais próximo possível da realidade da cidade do Rio de Janeiro seriam necessários os números atuais da prefeitura disponíveis para finalização e comparação dos dados.

Com o resultado final dos cálculos prontos, é possível criar um planejamento detalhado e personalizado para o caso do CEFET/RJ Campus Maracanã, porém outras medidas gerias também podem ser adotadas para redução da poluição emitida por esta população.



5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A pesquisa teve início em fevereiro de 2019 com perguntas enviadas durante a matrícula dos alunos. Perguntas fechadas referentes às suas viagens ao Cefet e para casa. O CEP da residência, qual modal era utilizado, com que frequência o aluno ia ao Cefet.

Tendo como base os parâmetros informados na figura a seguir, foram calculadas as emissões de CO₂ do corpo discente da graduação do CEFET/RJ – Maracanã.

Emissões relativas de CO₂ do transporte urbano – matriz modal de emissões CO₂

Modalidade	Emissões quilométricas KgCO ₂ /Km	Ocupação média veicular passageiros	Emissões/ Pass. km Kg CO ₂ / pass. km ¹	Índice emissão (metrô=1)	Distribuição Modal viagens motorizadas ²	Ext. igual ¹ Distribuição Modal Emissões	Ext. TP=2xTI ¹ Distribuição Modal Emissões
Metrô	3,16	900	0,0035	1,0	4%	0,2%	0,4%
Ônibus	1,28	80	0,0160	4,6	60%	15,7%	27,2%
Automóvel ²	0,19	1,50	0,1268	36,1	32%	66,5%	57,4%
Motocicleta	0,07	1,00	0,0711	20,3	3%	3,5%	3,0%
Veículos pesados	1,28	1,50	0,8533	243,0	1%	14,0%	12,1%
Total					100%	100%	100,0%

Elaboração do autor:

Notas: ¹ Emissões considerando-se a extensão das viagens iguais (ext. igual) e extensão da viagens de transporte público duas vezes maior que a individual (Ext. TP=2xTI).

² Valores médios das pesquisas de origem e destino das capitais selecionadas.

Figura 3: Emissões relativas de CO₂ no Brasil

Fonte: IPEA (2011)

Em sequência, foram tabelados os dados referentes às viagens de cada discente de graduação do Cefet, de casa para o Cefet e seu retorno. Depois, com a ajuda do Google Maps, foram calculadas as distâncias em quilômetros percorridos semanalmente em cada modal informado. Uma nova coluna foi produzida na tabela tendo como base as informações do IPEA sobre fatores de emissões de cada modal. No fim, foi calculado quanto cada discente emite em Kg de CO₂ por semana e por ano em seu trajeto CEFET – CASA – CEFET.



Transporte	Número de Discentes	Km total	Fator de emissão CO2	Emissões Kg CO2/ano	Potencial de Economia Kg CO2/Ano *
À Pé e Bike	130	1616	0,0000	0	
Carro	206	15798	0,1267	80044	16009
Metro	279	21942	0,0035	3082	616
Motocicleta	27	2672	0,0700	187	37
Ônibus	880	67132	0,0160	1074	215
Táxi	4	566	0,0035	79	16
Trem	291	41839	0,0035	5876	1175
Totais	1817	151564	0,2232	90342	18068
* Caso 20% dos discentes que utilizam transporte individual motorizado ou público, passassem a utilizar bicicletas					

Figura 4: Distribuição de viagens e modais

Fonte: Elaborada pelos autores

A maior parte dos estudantes utiliza o modal ônibus, porém a emissão é bastante inferior se comparado às outras emissões de tipos diversos de modais, pois, o ônibus, consegue realizar a locomoção de um grande número de pessoas de uma só vez, assim como o metrô e trem.

De acordo com tabela acima, existem muitos discentes da graduação que utilizam carro como modal para chegar ou ir embora da instituição, logo, medidas de incentivo ao uso do transporte público ou caronas podem ter mais efeito para amenizar as emissões de CO₂. Nesse aspecto, calculamos que se pelo menos 20 % dos alunos desistissem do transporte individual motorizado (Carro, táxi, motocicleta, trem, ônibus e metrô), e passasse a caminhar ou utilizar bicicletas como meio de transporte, seriam economizados 18 toneladas de CO₂ por ano.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma solução para a redução de emissão de CO₂ nos transportes utilizado pelos alunos da graduação do CEFET/RJ é a adoção, no caso de quem utiliza dois modais de transporte (ônibus, trem e metrô), de realizar uma parte do trajeto com o modal já utilizado e a outra parte com uma bicicleta. Outra solução seria, para os estudantes que utilizam carros próprios ou familiares, a troca pelo transporte público, ou, já a criação de um aplicativo de carona para alunos do Campus Maracanã, para aumentar a quantidade de pessoas em um veículo, economizando outros possíveis carros, ou custo com passagens de transporte público.

A gestão ambiental, no caso do modal de transporte dos discentes do Campus Maracanã, impactaria positivamente na qualidade de vida dos alunos e bem-estar da região. O departamento que abriga esse tipo de gestão no CEFET/RJ, poderia solicitar a implementação de aluguel de bicicletas dentro do Campus, prezando, também, pela segurança do aluno.

Existem diversos pontos para a gestão ambiental evoluir dentro de uma instituição, um desses pontos foi mostrado nessa pesquisa, sobre melhoria da qualidade de vida dos alunos e

imagem da instituição, visto que, se esta adota medidas mais ecologicamente corretas, atraindo novos entrantes, sejam alunos, funcionários ou, até mesmo, parceiros de investimentos, para participar desse novo estilo de vida com propósito, visto que a medição de emissão de carbono é apenas uma parte da grande mudança que a Pegada Ecológica resulta em uma instituição ou organização, sendo ela privada ou pública.

Este trabalho mostrou que, com mudanças simples, incentivadas por ações dos governos e organizações privadas podem contribuir para a resolução de um problema de gravidade planetária, que inviabiliza a existência do ser humano na Terra em nosso atual modo de vida. Somente na ação de mobilidade do Cefet, 18 toneladas de CO₂/ano poderiam ser economizadas para a cidade e o planeta. Sem contar a economia de energia, manutenção de infraestrutura e poluentes locais.

Por fim, a pesquisa apresentada no artigo constrói uma base para a elaboração de um futuro cálculo da Pegada Ecológica do CEFET/RJ – Maracanã. O tamanho da amostra calculado, o questionário do formulário de perguntas e o tratamento de dados, possibilitam o início de um projeto que, além de poder tornar a instituição referência em gestão ambiental, poderá ajudar a reduzir custos e economizar recursos importantes (como hídricos e materiais administrativos, por exemplo). Um bônus, ainda maior, se colocado o projeto da Pegada Ecológica em prática, a mudança nas práticas de milhares de pessoas que transitam pelo CEFET todos os dias, conseguindo atingir diversas pessoas diretamente (o próprio público da faculdade) e indiretamente (pessoas que convivem com quem estuda no CEFET).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÉRICO, Elaine Vargas; KREWER, Evandro José. Produção Mais Limpa–P +L – Um Estudo de Caso de Três Empresas do Setor de Embalagens da Serra Gaúcha, 2018.
AQUINO, Adrieli Laís Antunes; DOS SANTOS, Caroline Taís; CENCI, Daniel Rubens. Mudanças Climáticas e a Saúde no Brasil: O Acordo de Paris. In: 6º Congresso Internacional em Saúde. 2019.

CASTRO, Hermano Albuquerque de et al. Efeitos da Poluição do Ar na Função Respiratória de Escolares, Rio de Janeiro, RJ. Revista de Saúde Pública, v. 43, p. 26-34, 2009.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo CETESB, São Paulo. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/gases-do-efeito-estufa/>>

DE MATTOS, Laura Bedeschi Rego. A importância do setor de transportes na emissão de gases do efeito estufa: o caso do município do Rio de Janeiro. 2001. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DELLA GIUSTINA, Carlos Christian; VIEIRA, Guilherme Soares. Uso da Pegada Ecológica como Política Governamental para Gestão Ambiental do Serviço Público: O Caso da unidade prisional de Ceres. CIPEEX, v. 2, p. 2926-2932, 2018.

DOS SANTOS, João Paulo Pereira; DA SILVA, Henry Iure Paiva. Política Externa Brasileira e Mudanças Climáticas: Análise dos Atos Internacionais Assinados pelo Brasil (1990-2017). Revista de Iniciação Científica em Relações Internacionais, v. 5, n. 10, p. 112-133, Paraíba, 2018.

Governo do Rio de Janeiro. Relatório Anual Referente a Cidade do Rio de Janeiro, 2016.

IPEA. EMISSÕES RELATIVAS DE POLUENTES DO TRANSPORTE MOTORIZADO DE PASSAGEIROS NOS GRANDES CENTROS URBANOS BRASILEIROS, Disponível em <http://www.ipea.gov.br>, 2011

LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. Estatística: Teoria e Aplicações - Usando Microsoft Excel português. Ltc, 2005.

Parlamento Europeu. Reduzir as Emissões de Gases com Efeito Estufa na UE: Metas Nacionais para 2030. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20180208STO97442/reduzir-as-emissoes-de-gases-com-efeito-de-estufa-na-ue-metas-para-2030>> 2018



Revista Exame. As Empresas Mais Sustentáveis de 2017 por Categoria. Disponível em: <
<https://exame.abril.com.br/revista-exame/as-mais-sustentaveis-por-categoria/>> Brasil, 2017.

Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Relatório Annual 2016, Brasil, 2016.

SATHLER, Douglas; PAIVA, Julio Cesar; BAPTISTA, Sandra. Cidades e Mudanças Climáticas: Planejamento Urbano e Governança Ambiental nas Sedes das Principais Regiões Metropolitanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento. Caderno de Geografia, v. 29, n. 56, p. 250-274, 2019.

US Department of Energy, DOE. Carbon Dioxide Emissions from the Generation of Electric Power in the United States of America, EUA, 2001.