

Atmosfera:

Pegada de Carbono

PROJETO
lagoa
VIVCI

CRÉDITOS

Este material foi elaborado no âmbito do Convênio de PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) celebrado entre a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), Prefeitura Municipal de Maricá e UFF (Universidade Federal Fluminense).

PREFEITO MUNICIPAL DE MARICÁ

Fabiano Horta

PRESIDENTE DA CODEMAR

Hamilton Lacerda

COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - CODEMAR

Eduardo Britto

REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Dr. Antônio Cláudio Lucas da Nóbrega

PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO EUCLIDES DA CUNHA

Dr. Alberto Di Sabatto

COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - UFF

Dr. Eduardo Camilo da Silva

COORDENADORA DO PPGAD/UFF

Dra. Ana Raquel Coelho Rocha

GERENTE DO PROJETO LAGOA VIVA – UFF

Marcio Soares da Silva

COORDENADORA CIENTÍFICA DO PROJETO LAGOA VIVA UFF

Dra. Evelize Folly das Chagas

AUTORES CONTEUDISTAS

Renan Amorim, Mahathma Aguiar Barreto, Pedro da Silva Sant'Anna, Lucas Gaudie-Ley, Joel de Mattos Junior, Victor Aleluia da Silva, Beatriz Freitas dos Santos Gonçalves, Carolina Waite, Lara Pompermayer, Danniela Scott, Khauê Vieira e Fabiana Pompermayer

ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Anna Clara Waite

REVISOR E EDITOR

Jefferson Lopes Ferreira Junior

DIAGRAMAÇÃO

Julia Braghetto Moreira

PROJETO
lagoa
VIVCI

ENCICLOPÉDIA

1a edição, volume I. Rio de Janeiro, Eduk.AI Ltda., 2024
© 2024 Eduk.AI Ltda.

produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial



APRESENTAÇÃO

A **Plataforma LAGOA VIVA** de Maricá é uma Comunidade Educacional que visa a Aprendizagem Ambiental desenvolvida com recursos tecnológicos de inteligência artificial para identificar índices de maturidade ambiental da população e para fornecer trilhas de aprendizagem. A proposta é identificar o perfil comportamental ambiental do indivíduo para o desenvolvimento de autopercepção e fornecer trilhas de aprendizagem com o intuito de ampliar a consciência ambiental e proporcionar uma maior eficácia de práticas cotidianas de preservação do meio ambiente.

Esta Comunidade Educacional de Aprendizagem Ambiental também se dedica à disponibilização de cartilhas e ebooks para que docentes, discentes e público em geral possam obter conteúdo de qualidade e de fácil acesso nas diversas temáticas sobre o meio ambiente. A educação ambiental é uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a construção de uma cidade mais justa, igualitária e ambientalmente responsável. Por isso, cientes da importância e urgência desta questão, a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), UFF (Universidade Federal Fluminense) e Prefeitura de Maricá, desenvolveram a Plataforma LAGOA VIVA, uma iniciativa pioneira que utiliza tecnologia de ponta e tem potencial de revolucionar o âmbito da Educação Ambiental.

As cartilhas e ebooks estão organizadas nos principais temas que envolvem todas as esferas planetárias. Os conteúdos perpassam os seguintes eixos (esferas):

- **PLANETA TERRA**
- **ATMOSFERA**
- **GEOSFERA**
- **HIDROSFERA**
- **BIOSFERA**
- **ANTROPOSFERA**

PEGADA DE CARBONO

A pegada de carbono é uma medida que quantifica a quantidade de gases de efeito estufa (principalmente o dióxido de carbono - CO₂) emitidos por uma pessoa, organização ou evento em particular. Essa medida é importante para entendermos o impacto das atividades humanas no meio ambiente e a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa para mitigar as mudanças climáticas.



Figura 1: Pegada de Carbono
Fonte: Imagem de Freepik

Existem dois tipos de pegada de carbono: direta e indireta. A pegada de carbono direta é a emissão de gases de efeito estufa provenientes das fontes que pertencem à organização ou à pessoa que está sendo avaliada. Por exemplo, as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustível em um carro próprio ou o uso de energia elétrica gerada por uma usina termelétrica para alimentar um escritório.

Por outro lado, a pegada de carbono indireta é a emissão de gases de efeito estufa associados aos produtos e serviços consumidos por uma pessoa ou organização, mas que são produzidos por outras empresas ou organizações. Por exemplo, as emissões de CO₂ provenientes da produção e distribuição de alimentos, roupas e eletrônicos comprados por uma pessoa ou organização.

A pegada de carbono indireta também inclui as emissões de CO₂ resultantes do transporte e armazenamento de matérias-primas e produtos acabados, além das emissões de CO₂ produzidas durante o processo de fabricação. Por exemplo, o uso de fertilizantes e o desmatamento para produzir alimentos, que geram emissões de CO₂ que contribuem para a pegada de carbono indireta de uma pessoa ou organização.

A diferença entre a pegada de carbono direta e indireta é importante porque permite que uma pessoa ou organização identifique onde as maiores fontes de emissão de gases de efeito estufa estão localizadas. A partir daí, é possível desenvolver estratégias para reduzir essas emissões, seja através da redução do consumo de produtos que geram uma grande pegada de carbono, seja através da adoção de fontes de energia mais limpas e renováveis.

RUMO A UM FUTURO SUSTENTÁVEL:

REDUZINDO NOSSA PEGADA DE CARBONO

A pegada de carbono é uma ferramenta útil para avaliar o impacto ambiental das atividades humanas. Reduzir a pegada de carbono é importante para mitigar as mudanças climáticas e garantir um futuro sustentável. As soluções para reduzir a pegada de carbono são variadas e incluem a redução do consumo de energia, a escolha de alimentos com baixa pegada de carbono, a gestão de resíduos e a promoção de tecnologias limpas e renováveis. Cada indivíduo pode contribuir para a redução da pegada de carbono ao tomar decisões sustentáveis em seu dia a dia. Para reduzir a pegada de carbono, é importante implementar medidas de eficiência energética e mudanças nos padrões de consumo, incluindo:

- Reduzir o uso de combustíveis fósseis, como gasolina e carvão, que são as principais fontes de emissões de gases de efeito estufa. A transição para fontes de energia renovável, como energia solar e eólica, pode ajudar a reduzir a pegada de carbono.
- Melhorar a eficiência energética dos edifícios e transportes, por exemplo, por meio do uso de lâmpadas LED, equipamentos elétricos eficientes e tecnologias de transporte limpo.
- Reduzir o desperdício de alimentos, que contribui para as emissões de gases de efeito estufa associadas à produção, transporte e descarte de alimentos.
- Reduzir o consumo de bens de consumo e embalagens, que requerem energia para produção e transporte. Escolher produtos que são feitos com materiais reciclados e que são duráveis e de longa duração pode ajudar a reduzir a pegada de carbono.
- Melhorar a gestão de resíduos, incluindo a reciclagem e a compostagem de resíduos orgânicos. A disposição inadequada de resíduos sólidos é responsável por uma parte significativa das emissões de gases de efeito estufa.
- Reduzir o consumo de carne e laticínios, que são responsáveis por uma grande parte das emissões de gases de efeito estufa associadas à agricultura. A escolha de alimentos com baixa pegada de carbono, como vegetais e legumes, pode ajudar a reduzir a pegada de carbono.

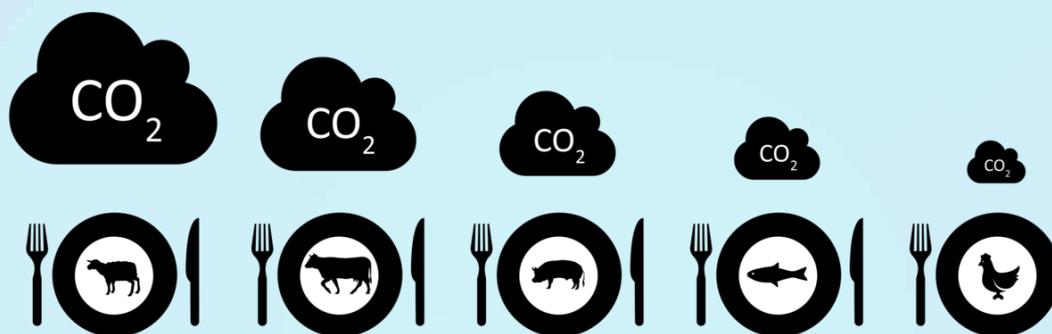


Figura 2: Escolhas Alimentares e a Pegada de Carbono
Fonte: Imagem de Tommaso.sansone91 em Wikimedia

A IMPORTÂNCIA DE ENTENDER E REDUZIR A PEGADA DE CARBONO: IMPACTOS DO DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) E MEDIDAS PARA MITIGAR AS EMISSÕES

O dióxido de carbono (CO₂) é um gás incolor, inodoro e não inflamável, composto por dois átomos de oxigênio e um de carbono. É um dos principais gases de efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global e as mudanças climáticas.

O CO₂ pode ser emitido naturalmente por processos biológicos, como a respiração de animais e plantas e a decomposição de matéria orgânica. No entanto, a maior parte das emissões de CO₂ é causada pela atividade humana, principalmente pela queima de combustíveis fósseis (como petróleo, gás natural e carvão mineral) em veículos, indústrias e usinas de energia elétrica.

Além disso, outras atividades humanas, como desmatamento, agricultura e produção de cimento, também contribuem para as emissões de CO₂. O desmatamento, por exemplo, libera CO₂ que estava armazenado nas árvores e no solo, enquanto a agricultura emite CO₂ e outros gases de efeito estufa por meio do uso de fertilizantes e do manejo de animais.

Pegada de carbono é a quantidade de emissões de gases de efeito estufa, principalmente dióxido de carbono (CO₂), que são liberadas na atmosfera por uma determinada atividade ou processo. Quando a pegada de carbono é positiva, significa que a atividade em questão está emitindo mais gases de efeito estufa do que está absorvendo ou compensando. Já quando a pegada de carbono é negativa, a atividade está compensando ou absorvendo mais CO₂ do que está emitindo, contribuindo para a redução do impacto das emissões na atmosfera.

O uso de transporte é uma das principais fontes de emissão de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Isso ocorre porque a grande maioria dos veículos utiliza combustíveis fósseis, como gasolina e diesel, que liberam CO₂ durante a queima. As emissões de CO₂ no setor de transporte também são influenciadas pelo tipo de veículo e pelo seu desempenho em termos de eficiência de combustível. Veículos mais antigos e ineficientes consomem mais combustível e emitem mais CO₂ por quilômetro percorrido do que veículos mais novos e eficientes.

Existem várias maneiras de reduzir as emissões de CO₂ no setor de transporte, incluindo o uso de combustíveis alternativos, como biocombustíveis, eletricidade e hidrogênio, e o uso de veículos mais eficientes em termos de combustível. Além disso, políticas públicas que incentivam o uso do transporte público, a caminhada e a bicicleta também podem ajudar a reduzir as emissões de CO₂ no setor de transporte.

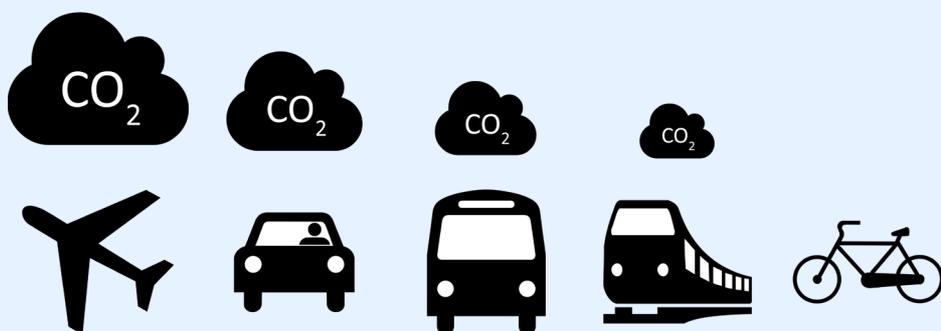


Figura 3: Comparando as Pegadas de Carbono dos Meios de Transporte
 Fonte: Imagem de Tommaso.sansone91 em Wikimedia

A pegada de carbono é importante para a conscientização e o planejamento de atividades e processos sustentáveis, com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e minimizar o impacto das mudanças climáticas.

COMPENSAÇÃO DE CARBONO COMO TENTATIVA DE EQUILIBRAR AS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Compensação de carbono é um mecanismo utilizado para equilibrar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) produzidas pelas atividades humanas, como viagens de avião, uso de veículos, consumo de energia elétrica, entre outras. A compensação é feita através de investimentos em projetos que promovem a redução das emissões de GEE ou a remoção de dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera.

A compensação de carbono é uma prática relativamente nova, mas tem ganhado cada vez mais importância na luta contra as mudanças climáticas. Com o aumento das emissões de GEE e a necessidade urgente de reduzi-las para evitar os piores impactos das mudanças climáticas, a compensação de carbono se tornou uma ferramenta valiosa para indivíduos, empresas e governos.

Existem diversas maneiras de compensar as emissões de carbono, sendo as mais comuns a compra de créditos de carbono e a realização de investimentos em projetos de energia renovável e conservação de florestas. Os créditos de carbono são gerados a partir de projetos que reduzem ou evitam a emissão de GEE, como a instalação de parques eólicos, a implantação de sistemas de transporte público eficientes e a proteção de áreas de floresta.

Já os investimentos em projetos de energia renovável e conservação de florestas também são formas de compensação de carbono, pois contribuem para a redução das emissões de GEE e, ao mesmo tempo, promovem o desenvolvimento sustentável de comunidades locais. Alguns exemplos de projetos que podem ser apoiados incluem a construção de sistemas de energia solar e eólica, a implementação de tecnologias limpas em indústrias e a conservação de áreas naturais.

Apesar de ser uma prática relativamente nova, a compensação de carbono já é amplamente utilizada por empresas, governos e indivíduos em todo o mundo. Algumas empresas têm adotado a compensação de carbono como parte de suas estratégias de responsabilidade social corporativa, enquanto governos estão implementando políticas para incentivar a compensação de carbono por meio de incentivos fiscais e outros programas.

No entanto, a compensação de carbono ainda é alvo de críticas e controvérsias. Alguns críticos argumentam que a compensação de carbono não é uma solução real para as mudanças climáticas e que as emissões de GEE devem ser reduzidas diretamente, em vez de serem compensadas. Além disso, há preocupações com a qualidade dos créditos de carbono, uma vez que alguns projetos não são de fato efetivos na redução das emissões de GEE.

A compensação de carbono e a pegada de carbono são conceitos relacionados às emissões de gases de efeito estufa (GEE) e às atividades humanas, mas têm significados diferentes:

Compensação de Carbono: A compensação de carbono é um mecanismo utilizado para equilibrar as emissões de GEE produzidas pelas atividades humanas. Consiste em investir em projetos que reduzem as emissões de GEE ou removem dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera. Esses projetos podem incluir iniciativas de energia renovável, conservação de florestas, eficiência energética, entre outros. A ideia é compensar as emissões geradas em uma determinada atividade por meio de reduções equivalentes em outras fontes ou por remoção de CO₂. A compensação de carbono busca neutralizar ou equilibrar as emissões, contribuindo para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas.



PEGADA DE CARBONO

A pegada de carbono refere-se à quantidade total de emissões de GEE, principalmente CO₂, liberadas na atmosfera como resultado direto ou indireto das atividades humanas. Ela mede o impacto ambiental de uma pessoa, empresa, produto ou evento específico. A pegada de carbono é calculada considerando as emissões geradas ao longo de todo o ciclo de vida de um produto ou atividade, desde a extração de recursos até o descarte final. Inclui emissões provenientes do uso de energia, transporte, produção industrial, alimentação, entre outros. A pegada de carbono é expressa em toneladas de CO₂ equivalente e serve como uma métrica para avaliar o impacto ambiental das atividades e identificar oportunidades de redução de emissões.

Resumindo, a compensação de carbono é um mecanismo para equilibrar as emissões por meio de investimentos em projetos de redução ou remoção de GEE, enquanto a pegada de carbono é uma métrica que mede o impacto ambiental total das emissões de GEE associadas a uma atividade específica.

LEITURAS RECOMENDADAS

PÚBLICO GERAL

“Pegada Ecológica? O que é isso?”

https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/#:~:text=A%20Pegada%20Ecol%C3%B3gica%20%C3%A9%20uma,da%20capacidade%20ecol%C3%B3gica%20do%20planeta

“Protocolo de Kyoto”

<https://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/protocolo-de-kyoto>

“Mecanismo de Desenvolvimento Limpo”

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/teste2>

“Entenda o que é crédito de carbono”

<https://www.ecycle.com.br/creditos-de-carbono/>

ACADÊMICO

“O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil”

<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9474/1/O%20Mecanismo.pdf>

VÍDEOS INFORMATIVOS

Sustentabilidade em 1 minuto: o que é pegada de carbono?

A nossa pegada de carbono faz diferença para o planeta?

LISTA DE IMAGENS:

Figura 1:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carbon_footprint_icon.png

Figura2:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carbon_footprint_scale_of_meat_eating_icon.png

Figura 3:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carbon_footprint_scale_of_transportation_means_icon.png

Figura 4:

https://br.freepik.com/fotos-premium/carbono-neutro-e-conceitos-esg-emissao-de-carbono-energia-limpa-globo-equilibrando-entre-uma-folha-verde-e-co2-recursos-sustentaveis-preocupacao-com-o-meio-ambiente-plantar-um-sinal-de-arvore_27678949.htm#query=pegada%20de%20carbono&position=47&from_view=search&track=robertav1_2_sidr#position=47&query=pegada%20de%20carbono

PROJETO

lagoa VIVCI

produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial

 Universidade
Federal
Fluminense

 **CODEMAR**
MARICÁ DESENVOLVIMENTO

 PREFEITURA DE
MARICÁ