

ANÁLISE DA CAPTURA DE CO₂ PELOS CAJUEIROS DO PARQUE DOM NIVALDO MONTE EM NATAL-RN

Eliane Gonçalves de Araújo

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
elianequimicaufrn@gmail.com

Brenda Vitória Nascimento Ribeiro

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
brendavitoria.nr@gmail.com

Isabelle christina de Pontes Medeiros

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
isabellecpm29@gmail.com

Isabela Andrade Costa

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
isabelaandrade045@gmail.com

Laura Meyce de Souza Melo

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
laurameycemelo@gmail.com

Luana Neves dos Anjos

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
Luaacademic007@gmail.com

Sanzia Vitoria Pequeno da Silva

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
Sanziavitoriap@gmail.com

Gabryela Cruz Tavares

Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto
Rua Deputado Marcílio Furtado, 701 , Pitimbu, Natal, RN.
gabryelatavares63@gmail.com

Aline Veloso

Agência Espacial Brasileira – Brasília /DF
alineveloso@acb.br

Mariana Rodrigues de Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
almeidamariana@yahoo.com – Natal

Ines Maria Mauad de Sousa Andrade

Escola Minas Gerais – Rio de Janeiro /RN
inmauad@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo mensurar a quantidade de carbono absorvido pela biomassa de cajueiros presentes na arborização do Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte, em Natal-RN. A metodologia envolveu a coleta de dados, por meio do Programa GLOBE, uma iniciativa internacional de ciência e educação ambiental que mobiliza estudantes, professores, cientistas e cidadãos na coleta de dados ambientais e no desenvolvimento de estudos científicos. As medições realizadas pelo programa contribuíram para compreender o papel das plantas no armazenamento de carbono e sua relevância na redução das emissões de gases poluentes atmosféricos associados ao efeito estufa. A quantidade de carbono sequestrado foi calculada a partir das medidas de CAP (Circunferência à Altura do Peito) e altura das árvores, utilizando-se uma equação alométrica. Os resultados obtidos evidenciaram a contribuição significativa da arborização do Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte para a melhoria da qualidade ambiental de Natal-RN.

Palavras-chave: Sequestro de carbono; Programa GLOBE; Vegetação da Mata atlântica e Caatinga; Preservação ambiental.

ABSTRACT

This study aimed to measure the amount of carbon absorbed by the biomass of cashew trees present in the afforestation of Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte, in Natal-RN. The methodology involved data collection through the GLOBE Program, an international science and environmental education initiative that engages students, teachers, scientists, and citizens in environmental data collection and scientific research. The measurements conducted within the program contributed to understanding the role of plants in carbon storage and their relevance in reducing atmospheric pollutant emissions associated with the greenhouse effect. The amount of sequestered carbon was calculated based on the measurements of DBH (Diameter at Breast Height) and tree height, using an allometric equation. The results highlighted the significant contribution of the afforestation in Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte to the improvement of environmental quality in Natal-RN.

Keywords: Carbon sequestration; GLOBE Program; Atlantic Forest and Caatinga vegetation; Environmental preservation.

1. Introdução

No Rio Grande do Norte, a primeira Unidade de Conservação (UC) foi instituída em 27 de novembro de 1977, por meio do Decreto Estadual nº 7.237. Trata-se do Parque Estadual Dunas de Natal, amplamente conhecido como “Parque das Dunas”, que abrange uma área de 1.172 hectares. De acordo com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN (IDEMA, 2013), o Parque é integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica Brasileira que, em 1994, foi oficialmente reconhecido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), como sendo o maior parque urbano sobre dunas do País. No âmbito do município de Natal, o Parque Municipal Dom Nivaldo Monte, mais conhecido como Parque da Cidade, criado pelo Decreto Municipal Nº 87.078/2006 é a primeira UC na categoria de manejo “Unidade de Proteção Integral”.

O Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte desempenha um papel relevante para a cidade de Natal por diversos motivos. Ele contribui para a preservação da biodiversidade, abrigando uma ampla variedade de plantas e animais, que inclui espécies endêmicas e

ameaçadas regionalmente de extinção. Além disso, promove atividades de educação ambiental que incentivam a população a proteger o meio ambiente.

Além disso, oferece trilhas ecológicas e interpretativas, proporcionando aos visitantes um contato direto com a natureza e fortalecendo a conscientização ambiental. Sua proteção e utilização como fonte de pesquisas são fundamentais para o desenvolvimento sustentável da região, pois mantêm a integridade ambiental e cultural.

Outra característica marcante é a sua localização estratégica, que integra dois bairros, Candelária e Cidade Nova, com características socioeconômicas e ambientais distintas, além de estar situado sobre um dos principais aquíferos da cidade, contribuindo para sua preservação.

Diante disso, entendemos que o Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte apresenta um enorme potencial para pesquisas sobre o sequestro de carbono e o combate ao efeito estufa, dada a diversidade de sua vegetação, que inclui espécies endêmicas da Mata Atlântica e da Caatinga.

Árvores como o cajueiro (*Anacardium occidentale*), o jatobá-roxo (*Hymenaea rubriflora*) e o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), por exemplo, desempenham um papel fundamental na captura de CO₂ da atmosfera, armazenando carbono em sua biomassa e contribuindo para a redução dos impactos das emissões de gases do efeito estufa. O estudo da alocação de carbono nesses ecossistemas pode fornecer dados essenciais para o desenvolvimento de estratégias de preservação ambiental e mitigação das mudanças climáticas, tornando o parque um laboratório natural para análises científicas sobre sustentabilidade.

Nesse contexto, o carbono, considerado o elemento mais abundante do planeta, desempenha um papel essencial na regulação do clima global. De fato, ele é absorvido principalmente por árvores e florestas tropicais, que atuam como importantes reservatórios naturais, reduzindo a concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Além disso, o carbono está presente em diversos compartimentos do planeta, como o solo, a atmosfera, os oceanos e a crosta terrestre, integrando ciclos naturais que contribuem para mitigar os efeitos do aquecimento global e do efeito estufa.

A esse respeito, Foote (1856 *apud* JACKSON, 2018, p. 106) já apontava, ainda no século XVIII, em seus estudos acerca do efeito estufa, que uma atmosfera rica em dióxido de carbono resultaria em temperaturas elevadas na Terra. Portanto, caso, em algum momento de sua história, a composição do ar tenha apresentado uma concentração desse gás maior do que a atual, isso inevitavelmente teria causado um aumento na temperatura, além de um acréscimo no peso atmosférico devido às propriedades do próprio gás.

Para embasar essa investigação, o artigo apresenta, no Referencial Teórico, uma revisão sobre a importância das Unidades de Conservação para a sustentabilidade urbana, além de discutir conceitos fundamentais sobre sequestro de carbono, biomassa arbórea e mudanças climáticas. A metodologia da pesquisa é detalhada na seção Método, que descreve os procedimentos adotados para a coleta de dados no Parque da Cidade, incluindo as etapas de medição das árvores e os cálculos utilizados para estimar a biomassa e o carbono armazenado.

Os resultados obtidos são apresentados e analisados na seção Análise dos Dados/Resultados, onde são discutidas as quantidades de biomassa e carbono sequestrado, além da comparação com índices de emissões de CO₂. Também é abordada a implementação de QR codes para identificação das árvores analisadas, permitindo maior acessibilidade e transparência dos dados coletados. Por fim, na Conclusão, são destacadas as principais contribuições da pesquisa, reforçando a importância da preservação ambiental e do uso de tecnologias educacionais no monitoramento de ecossistemas urbanos.

Este estudo, portanto, reforça a relevância do Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte como um espaço de pesquisa e educação ambiental, além de demonstrar como iniciativas locais podem contribuir para a mitigação das mudanças climáticas e para a promoção de práticas sustentáveis na sociedade.

2. Referencial Teórico

A preservação de ecossistemas naturais em áreas urbanas desempenha um papel fundamental na redução dos impactos ambientais gerados pelo crescimento desordenado das cidades. Nesse contexto, as Unidades de Conservação (UCs) surgem como estratégias essenciais para a proteção da biodiversidade e o equilíbrio climático. O Parque Municipal Dom Nivaldo Monte, primeira Unidade de Proteção Integral de Natal-RN, exemplifica a relevância dessas áreas ao abrigar remanescentes da Mata Atlântica, um dos biomas mais ameaçados do Brasil.

Além de sua importância ecológica, o parque oferece, como dito anteriormente, um ambiente propício para a realização de estudos científicos voltados ao sequestro de carbono e à redução dos gases de efeito estufa. Assim, esta seção apresenta uma revisão conceitual sobre o papel das UCs na sustentabilidade ambiental, os processos de captura e armazenamento de carbono pela vegetação, bem como o impacto das mudanças climáticas na vida cotidiana da população.

Segundo Rebouças, Grilo e Araújo (2015), o Parque Municipal Dom Nivaldo Monte é a primeira Unidade de Proteção Integral de Natal-RN, desempenhando um papel fundamental na conservação da biodiversidade. Na localidade em que o Parque está inserido, existe um importante remanescente do ecossistema de Mata Atlântica. Conforme informações da Fundação S.O.S. Mata Atlântica, existem apenas 7% de mata original no Brasil, encontrando-se bastante fragmentada pelo cultivo da cana-de-açúcar, culturas de subsistência e áreas urbanas. O Parque foi planejado pelo arquiteto Oscar Niemeyer com estrutura de entrada principal denominada “Pórtico de Entrada Leste” que dá acesso a pedestres e a veículos conforme apresentado na Figura 1.



Figura 1 – *Pórtico Leste*. Fonte: SEMURB (2008)

Com base nos registros do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de 2020, o Parque além de ter uma importante área natural no coração de Natal apresenta uma diversidade biológica, e um espaço de contemplação, recreação e prática de esportes em contato com a natureza, pesquisa científica e educação ambiental. Ele desempenha um papel importante na proteção do manancial de água subterrâneo. A sua vegetação é reconhecida como um remanescente da Mata Atlântica, associada a algumas espécies características do Cerrado e da Caatinga, que repercutem positivamente no microclima da cidade.

De acordo com os estudos de Medeiros e Ayrthon (2016), o Parque é habitat de, no mínimo, 269 espécies pertencentes a 71 famílias e distribuídas em 201 gêneros, incluindo cinco classificadas como ameaçadas de extinção. Além disso, informações do site Flora do Brasil 2 indicam que 51 dessas espécies foram recentemente registradas como novas ocorrências para o estado do Rio Grande do Norte, contribuindo para o conhecimento da biodiversidade local.

As Unidades de Proteção Integral possuem normas restritivas quanto ao seu uso, incluindo diretrizes específicas para visitação pública e pesquisa científica, que devem seguir as regulamentações do Plano de Manejo e da administração do parque (BRASIL, 2000). No entanto, apenas a implementação desse sistema não tem sido suficiente para garantir a conservação efetiva das áreas verdes, especialmente em regiões urbanas. Nesse sentido, a inserção de atividades educativas, como a Educação Ambiental (EA), surge como um complemento essencial para promover a conscientização e a participação ativa da sociedade na preservação ambiental (DIEGUES, 2001).

Nesse sentido, segundo Pereira *et al.* (2020), a Educação Ambiental é um instrumento que contribui para conservação do Parque e tem cumprido seu papel no Parque Dom Nivaldo Monte. [...] Além disso, é desejável investimento na divulgação das atividades do Parque para que seja atraído um maior público para as atividades voltadas à Educação Ambiental.

É importante destacar ainda que a elevação dos níveis de CO₂ representa um dos principais fatores responsáveis pelas mudanças climáticas. Nesse contexto, atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis, as emissões industriais, a mineração e as queimadas intensificam esse problema ao liberar grandes quantidades de gases do efeito estufa na atmosfera, dificultando a mitigação dos impactos ambientais.

Entre essas atividades, as queimadas, majoritariamente provocadas por ações humanas, reduzem significativamente a cobertura vegetal do planeta. Essa perda compromete a capacidade das plantas de capturar carbono e liberar oxigênio, prejudicando o equilíbrio ecológico e agravando o aquecimento global (CARDOSO, 2021).

Portanto, compreender os mecanismos pelos quais os ecossistemas terrestres armazenam e transferem carbono para a atmosfera é fundamental para a análise das mudanças climáticas. Nesse sentido, a biomassa é frequentemente estudada como um reservatório de carbono, pois representa a quantidade total de matéria viva presente em uma determinada área.

Como todos os organismos contêm água em sua composição e essa proporção varia entre as espécies, a biomassa é calculada com base na massa seca, que corresponde ao peso do material biológico após a remoção completa da água. No caso das plantas, esse processo é realizado em laboratório por meio da secagem do material vegetal em fornos especializados. A biomassa total de uma região é determinada pela soma da biomassa seca de todos os indivíduos ali presentes, podendo ser aplicada em diferentes escalas, como áreas de vegetação, biomas ou até mesmo ambientes específicos, como salas de aula. (ROQUETTE, 2018).

Para viabilizar comparações entre diferentes locais, os cientistas utilizam medidas padronizadas, expressas em unidades como gramas por metro quadrado (g/m²) ou quilogramas por metro quadrado (kg/m²). O conhecimento da biomassa de um ecossistema é essencial para diversas áreas, incluindo a agricultura, a exploração florestal e o manejo da biodiversidade.

Dessa forma, para quantificar a biomassa e estimar a quantidade de carbono sequestrado pelas árvores do Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte, este estudo adotou uma abordagem metodológica baseada na coleta de dados em campo e na aplicação de equações alométricas. A seguir, são detalhados os procedimentos adotados para a seleção das amostras, as técnicas utilizadas para medição do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e a metodologia empregada para os cálculos de biomassa e carbono armazenado.

3. Método

A pesquisa foi desenvolvida em uma Unidade de Conservação (UC) localizada na zona urbana de Natal-RN. A área é denominada Parque Natural Municipal Dom Nivaldo Monte, mais conhecido como Parque da Cidade e se localiza entre os bairros Candelária, Cidade Nova e Pitimbu. As coordenadas correspondentes são: 5.851133° S 35.228015°

O. Atualmente, o parque possui 148,68 hectares e é considerado uma Unidade de Proteção Integral com gestão municipal, conforme Figura 2.

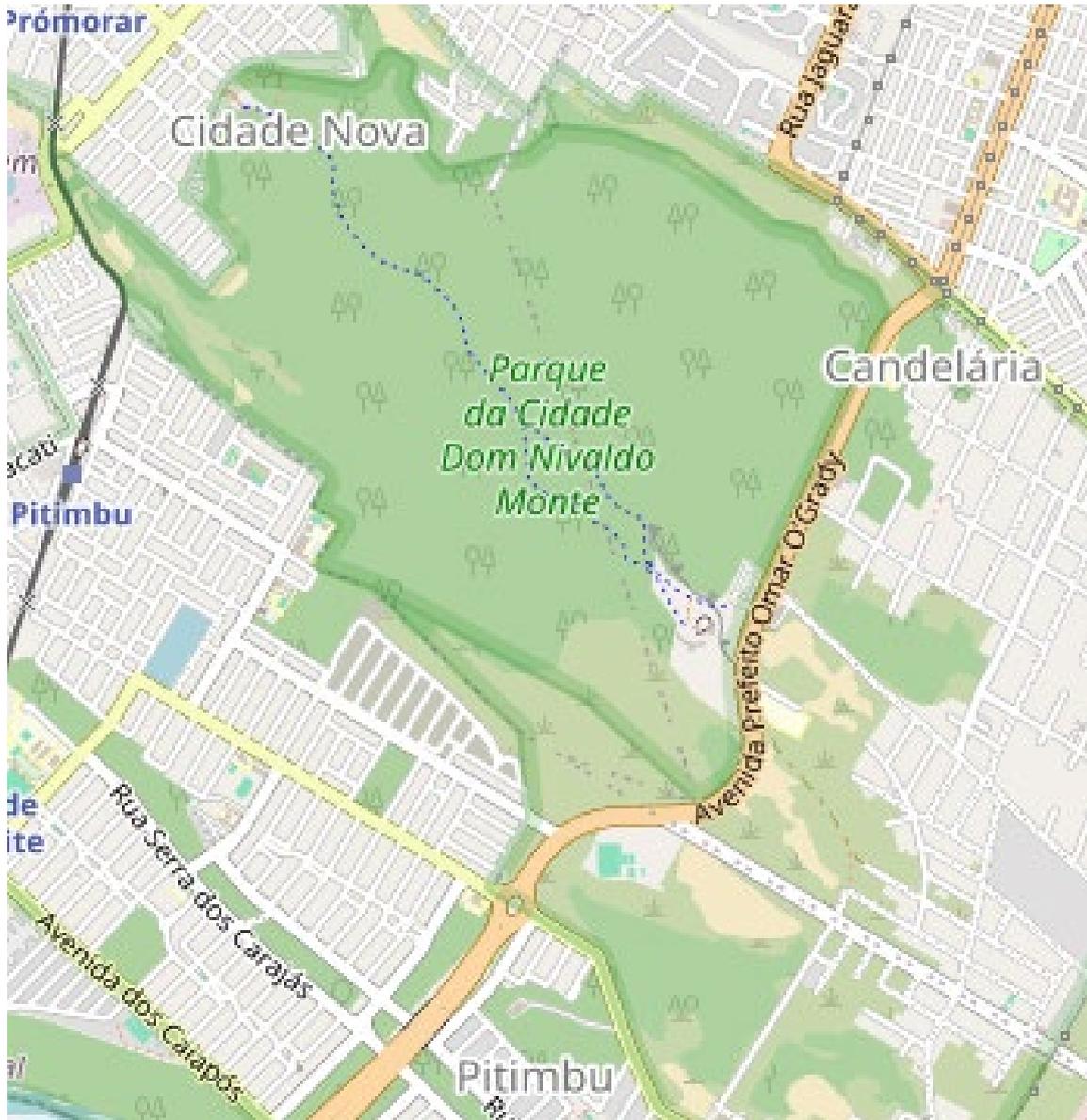


Figura 2. Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte. Fonte: (GLOBE Observer)

Para a realização da pesquisa e coleta de dados no Parque da Cidade foi necessário seguir os seguintes passos: a) Encaminhar o Ofício direcionado ao Gestor do Parque da Cidade para a realização do Projeto de Pesquisa; b) Enviar formulários (cadastro de pesquisa, cadastro de pesquisadores, cadastro do orientador, bem como o Projeto de Pesquisa (de acordo com as normas da ABNT) para o Setor de Manejo Ambiental e realizar reunião presencial com a Gestão da Unidade de Conservação para dirimir dúvidas, conforme Figura 3.



Figura 3. Reunião das meninas no espaço com a equipe de manejo. Fonte: Elaboração própria.

Após o cumprimento de todas as etapas burocráticas, foi obtida a autorização por escrito para realização da pesquisa científica no interior da Unidade de Conservação. Para a coleta de biometria de árvores foram utilizadas fita métrica flexível, folha de dados de circunferência de árvores, caneta ou lápis, equipamento de proteção individual (bota, óculos, camisa de proteção). Com a fita métrica flexível, mediu desde o solo, na base da árvore até uma altura de 1,35 m acima da árvore (isso se chama DAP - Diâmetro Altura do Peito). Também Foi utilizado o aplicativo GLOBE Observer Árvores (trees) instalado no smartphone para coleta de dados de árvores.

4. Análise dos dados/Resultados

O estudo foi realizado em uma pequena área no Parque Municipal Dom Nivaldo Monte, localizada na subzona da Proteção Ambiental, Zona de Proteção Ambiental-1 (ZPA-1), localizada na Avenida Omar O'Grady, inserida na área urbana do município de Natal, nas Regiões Administrativas Sul e Oeste (Figura 4). A ZPA-1 abrange parte dos bairros da Candelária, Pitimbu e Cidade Nova. A escolha dessa área se deu pela maior quantidade de cajueiros presentes nesse local.



Figura 4. Área de coleta de dados das árvores. Fonte: GLOBE Observer.

A coleta de biometria de árvores (**Figura 5**) foi realizada em vinte duas árvores dentro do Parque da Cidade. Os valores obtidos das medidas das árvores foram aplicados na equação alométrica (**Equação 1**) para obtenção dos valores de dióxido de carbono sequestrado por cada cajueiro.

Onde M é biomassa de árvore acima do solo (peso seco; kg), D é o DAP (diâmetro acima do peito; cm) e “0,1184” e “2,53” são coeficientes para árvores sobre o solo em geral.

| | |
|--------------------|---|
| Equação Alométrica | $M = 0,1184 \text{ DAP}^{2,53}$ |
|--------------------|---|



Figura 5. Coleta de Biometria de Árvores. Fonte: Elaboração própria.

Tabela 1. Diâmetros à altura do peito (DAP em centímetros), altura das árvores (H em metros), Biomassa (M em gramas), quantidade de carbono (C em gramas) e Quantidade de dióxido de carbono (CO₂ em gramas), dados coletados no Parque da Cidade. (Fonte: autores).

| ÁRVORES | CAP | DAP | H | M | C (g) | CO ₂ (g) |
|---------------------------|------|-------------|-----------|-------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 54 | 17,19745223 | 6,15 | 158,1524431 | 79,07622154 | 316,3048862 |
| 2 | 41 | 13,05732484 | 4,35 | 78,78850325 | 39,39425163 | 157,5770065 |
| 3 | 44 | 14,01273885 | 4,84 | 94,20088095 | 47,10044048 | 188,4017619 |
| 4 | 46 | 14,79068411 | 5,16 | 107,9995645 | 53,99978227 | 215,9991291 |
| 5 | 100 | 31,84713376 | 6,74 | 751,8300719 | 375,915036 | 1503,660144 |
| 6 | 36 | 11,46496815 | 5,36 | 56,69764491 | 28,34882246 | 113,3952898 |
| 7 | 108 | 34,39490446 | 8,46 | 913,4437196 | 456,7218598 | 1826,887439 |
| 8 | 23 | 7,324840764 | 4,41 | 18,25118713 | 9,125593564 | 36,50237425 |
| 9 | 62 | 19,74522293 | 4,16 | 224,3213796 | 112,1606898 | 448,6427591 |
| 10 | 20 | 6,369426752 | 3,88 | 12,81520571 | 6,407602854 | 25,63041141 |
| 11 | 35 | 11,14649682 | 2,3 | 52,79731596 | 26,39865798 | 105,5946319 |
| 12 | 28 | 8,917197452 | 4,06 | 30,02130122 | 15,01065061 | 60,04260244 |
| 13 | 70 | 22,29299363 | 6,49 | 304,9423438 | 152,4711719 | 609,8846876 |
| 14 | 56 | 17,8343949 | 5,85 | 173,3945333 | 86,69726664 | 346,7890666 |
| 15 | 85 | 27,07006369 | 5,68 | 498,3673415 | 249,1836707 | 996,7346829 |
| 16 | 70 | 22,29299363 | 5,31 | 304,9423438 | 152,4711719 | 609,8846876 |
| 17 | 77 | 24,52229299 | 3,53 | 388,0978416 | 194,0489208 | 776,1956832 |
| 18 | 17,5 | 5,573248408 | 2,98 | 9,141257778 | 4,570628889 | 18,28251556 |
| 19 | 157 | 50,0000000 | 3,85 | 2353,671309 | 1176,835654 | 4707,342618 |
| 20 | 69 | 21,97452229 | 6 | 294,0410009 | 147,0205004 | 588,0820017 |
| 21 | 46 | 14,64968153 | 4,01 | 105,4136878 | 52,70684389 | 210,8273756 |
| 22 | 69 | 21,97452229 | 6,02 | 294,0410009 | 147,0205004 | 588,0820017 |
| Total = | | | | | 3612,685939 | 14450,74376 |
| Ávores estudadas = | | | 22 | | | |

Segundo dados da Plataforma Globe, em cada 4 gramas de CO₂ (gás carbônico), há, em média, 1 grama de C (carbono). Um (1) litro de gasolina gera 2430 gramas de CO₂. De acordo com os dados da biomassa dos cajueiros coletados no Parque da Cidade, essa quantidade de biomassa equivale a aproximadamente 6 litros de gasolina.

Além do cálculo de biomassa e quantidade de carbono, foi gerado QR com dados de cada árvore registrada no Parque. Os QR codes foram impressos em material adesivo e colados em placas de identificação. As placas foram fixadas no tronco da árvore com pregos, abraçadeiras de nylon e fios de aço revestidos. O QR code apresenta informações das árvores relacionadas a altura, localização espacial, idade da árvore, quantidade de CO₂ aprisionado, nome científico e a contribuição dessa árvore para a manutenção da biodiversidade animal e vegetal do Parque da Cidade. Essa informação é muito importante para as pessoas que fazem uso do Parque.



Figura 6. QR code com informações de cada árvore coletada. Fonte: Elaboração própria.

5. Conclusão

Ao final desta pesquisa, concluímos que o uso do Protocolo do Programa Globe e do Globe Observer, de fato, contribuem para o estudo de sumidouros de carbono, demonstrando a importância da preservação ambiental para mitigar os impactos das mudanças climáticas e promovendo a conscientização ambiental da comunidade.

Além disso, a comprovação da importância de espécies como o cajueiro para a captura do dióxido de carbono (CO₂) e, por conseguinte, para a redução dos gases de efeito estufa na atmosfera, fortalecem o papel transformador da educação na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Por fim, a parceria entre o Centro Estadual de Educação Profissional Professor João Faustino Ferreira Neto e o Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte evidenciou a relevância dessas iniciativas para o desenvolvimento de práticas sustentáveis para o equilíbrio das relações entre os ambientes urbano e o natural.

Referências

AMARO, Marco Antonio. **Quantificação do estoque volumétrico, de biomassa e de carbono em uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG**. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

ANJOS, Aucemara Maurício dos; FRANÇA, Vinnicius Vale Dionízio; GIESTA, Josyanne Pinto. **Mapeamento das trilhas oficiais do Parque Estadual Dunas do Natal – RN**. *Geoconexões*, Natal, v. 1, n. 15, 2023. ISSN 2359-6007.

CARDOSO, Débora Cristina Correia. **Queimadas autorizadas na região serrana de Santa Catarina e emissões de gases de efeito estufa**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Lages, 2021.

DUTRA, Débora Joana; SILVEIRA, Marcus Vinicius Freitas; MATAVELI, Guilherme; FERRO, Poliana Domingos; MAGALHÃES, Deila da Silva; MEDEIROS, Thaís Pereira de; ANDERSON, Liana Oighenstein; ARAGÃO, Luiz Eduardo Oliveira e Cruz de. **Challenges for reducing carbon emissions from land-use and land cover change in Brazil**. <https://www.sciencedirect.com/journal/perspectives-in-ecology-and-conservation>, (V, 22 n. 3 e pg 213-218. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2024.04.004>. Acesso em: 28 de jan, 2025.

PLANO DE MANEJO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA CIDADE DO NATAL, 2020. **SEMURB - Plano de Manejo**. Disponível em: <http://prefeitura.natal.br/semurbplanodeManejonatal>, Acesso em: 28 de jan. 2025.

PEREIRA, Deborah Coutinho; MOREIRA, Sueli Aparecida; NETO, Luiz Sodré; MATOS, Fábio de Oliveira; ALOUFA, Madgi Ahmed Ibrahim. **Desafios de educação ambiental na perspectiva de técnicos do Parque da Cidade Dom Nivaldo Monte em Natal (RN)**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 15, n. 5, p. 196-212, 2020.

REBOUÇAS, Maria Agripina; GRILO, José Américo; ARAÚJO, Carla Lenes. **Percepção ambiental dos visitantes do Parque Municipal Dom Nivaldo Monte em Natal/RN.** *Holos*, v. 3, p. 109–120, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2240>. Acesso em: 28 jan. 2025.

ROQUETTE, José Guilherme. **Distribution of biomass in Cerrado and its importance for carbon storage.** *Ciência Florestal*, v. 28, n. 3, jul./set. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509833354>. Acesso em: 28 jan. 2025.

JACKSON, Roland. **Eunice Foote, John Tyndall and a question of priority.** The Royal Society Online February 13, 2019. Page 105-118. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rsnr.2018.0066> . Acesso em: 28 jan. 2025.

ZANIN, Paulo Rodrigo; CAVALCANTE, Rosane Barbosa Lopes; FLEISCHMANN, Ayan Santos; PERES, Carlos A.; FERREIRA, Danieli Mara; SERRÃO, Edivaldo Afonso de Oliveira; PONTES, Paulo Rógenes Monteiro. **Do protected areas enhance surface water quality across the Brazilian Amazon?** *Journal for Nature Conservation*, v. 81, 126684, set. 2024.

PLANO DE MANEJO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA CIDADE DO NATAL, 2020. SEMURB - Plano de Manejo. Disponível em: <http://prefeitura.natal.br/semurbplanodeManejonatal>

MEDEIROS, Ayrthon W. V. et al. **Flora do Parque da Cidade – Natal.** 2016. Disponível em: http://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-colorguides-pdfs/836_brazil_flora_do_parque_da_cidade.pdf. Acesso em: 29 jan. 2025