



Mônica Tejo Cavalcanti
DIRETORA INSA/MCTI

AS RIQUEZAS DA CAATINGA



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO





“A caatinga é uma bela adormecida.
Na seca dorme profundamente.
No inverno acorda para revelar toda
sua beleza cênica.”

Rosangela Silva

CAATINGA

Ocupa uma área de **844.453 km²** (cerca de 11% do território nacional)

Engloba os estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais.

27 milhões de pessoas habitam essa região

Constituição Federal - Artigo 225

§ a Floresta Amazônica brasileira, Mata Atlântica, Serra do Mar, Pantanal Matogrossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma de lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Ausentes: Cerrado, Pampas, **Caatinga**

BIOMAS BRASILEIROS

- Amazônia
- Caatinga
- Cerrado
- Mata Atlântica
- Pampa
- Pantanal





CAATINGA

Do Tupi: caa (mata) + tinga (branca)
= **mata branca**



932 espécies de plantas,



178 de mamíferos,



591 de aves,



177 de répteis,



79 espécies de anfíbios e



241 de peixes (MMA).

BIODIVERSIDADE DA CAATINGA



UMBU



SERIGUELA



CAJU



MANGABA

BIODIVERSIDADE DA CAATINGA



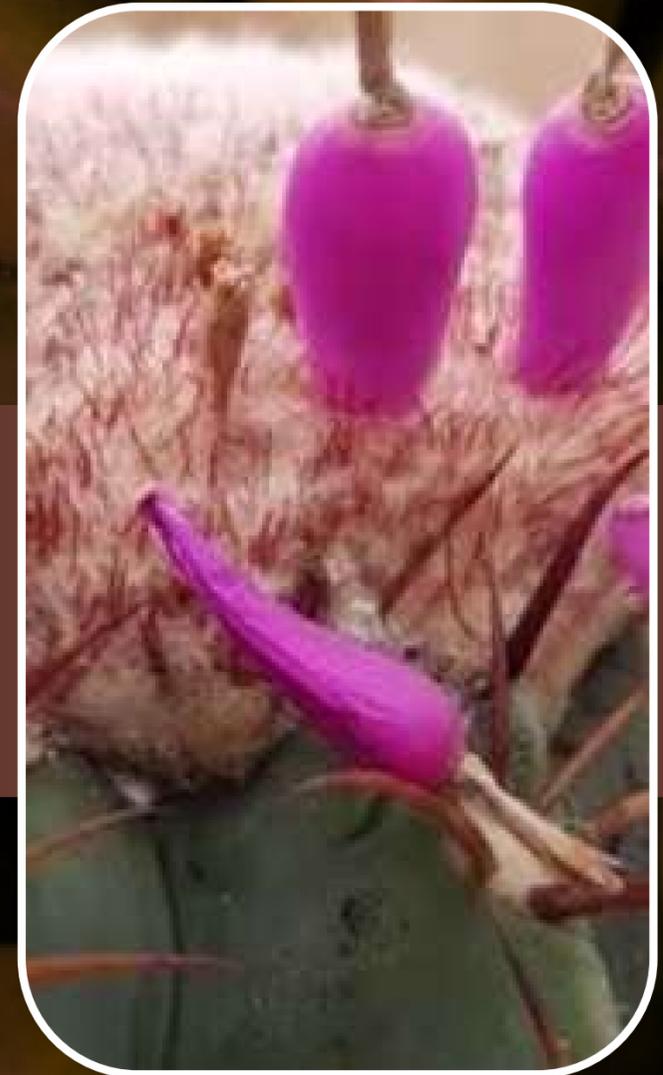
LICURI



MARACUJA DA
CAATINGA



PITOMBA



FRUTO DA COROA
DE FRADE

POTENCIALIDADES BIODIVERSIDADE

Por ser um Bioma exclusivamente brasileiro, a Caatinga apresenta um enorme potencial com inovação de bioprodutos nas áreas farmacêuticas, alimentícias, agronômicas, entre outras..



BIOPROSPECÇÃO DA CAATINGA



Nova fonte de renda através da exploração culinária de pratos a base de cactos, geléias dos frutos da palma (figo-da-índia)

Governo do Brasil
@govbr

🌿 A Embrapa lançou nova tecnologia que aplica em culturas produtivas bactérias encontradas no cacto mandacaru. O método ajuda as plantas a conviverem com a seca, amplia a produtividade do agronegócio brasileiro e reduz o impacto ambiental.

Saiba mais: bit.ly/3ntKqgo



FORRAGENS NATIVAS DA CAATINGA

Redução de custos na produção de silagem em comparação ao uso de plantas convencionais (ex.: milho, soja, etc.)



A large field of green prickly pears (cacti) is shown under a cloudy sky. The cacti are densely packed and have flat, oval-shaped segments. The background features some trees and a distant horizon. The text 'PALMA FORRAGEIRA' is overlaid in the center of the image.

PALMA
FORRAGEIRA

RECURSOS HÍDRICOS

Esse bioma é afetado por secas extremas e períodos de estiagem, característicos do clima semiárido. Sendo necessário o desenvolvimento de tecnologias de convivência com tais condições climáticas.



SARA
SANEAMENTO AMBIENTAL E REÚSO DE ÁGUA

Remoção de Matéria Orgânica: 78%

Preservação de Nutrientes

Remoção de E. Coli: até 99,99%



Cisterna Enxurrada (52 mil litros)



Barreiro Trincheira



Barragem Subterrânea



Dessalinizador Solar



Bioágua Reuso de Águas Cinzas



Cisterna



IMPLEMENTAÇÃO DO
PROGRAMA ÁGUA ATMOSFÉRICA
EM UNIDADES ESCOLARES DO
SEMIÁRIDO



Produção de palma forrageira com oportunidade de consórcios.

REÚSO DE ESGOTO TRATADO NA AGRICULTURA



Escala familiar =
4 mil litros



Escala comunitária =
28 mil litros



Escala municipal =
40 mil litros

Produção de frutíferas em sistemas agroecológicos na agricultura familiar





POTENCIALIDADES PRODUÇÃO ANIMAL

Raças nativas: alta resiliência

Maior capacidade de adaptação às altas temperaturas;

Maior capacidade de aproveitamento das plantas nativas forrageiras;

Maior prolificidade;

Maior resistência às enfermidades;

Maior capacidade de adaptação às mudanças climáticas.

SOLAR

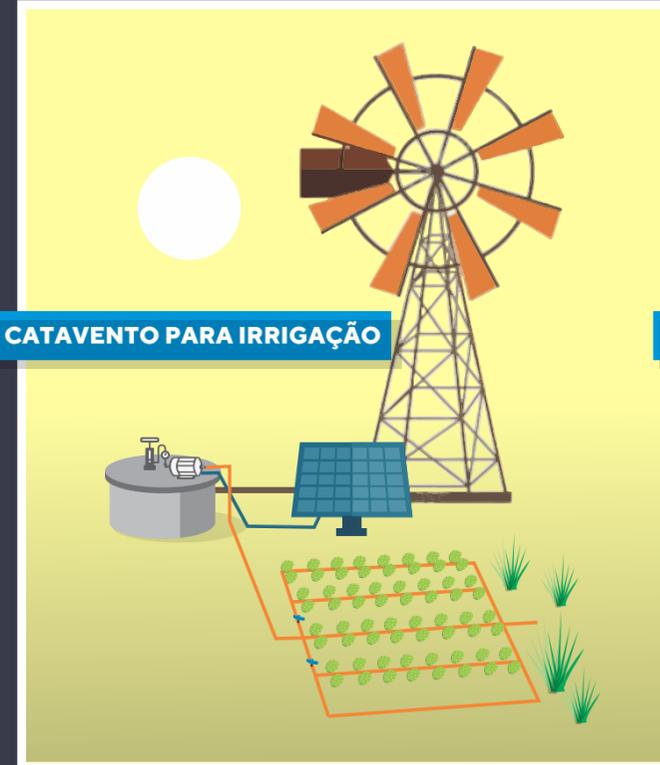


SECAGEM DE ALIMENTOS



PAINÉIS SOLARES

EÓLICA



CATAVENTO PARA IRRIGAÇÃO



PARQUE EÓLICA

BIOGÁS



BIOGÁS DE RESÍDUOS ORGÂNICOS ANIMAIS OU VEGETAIS



USINA DE BIOGÁS

HIDROGÊNIO VERDE



USINAS DE HIDROGÊNIO VERDE

POTENCIAL ENERGÉTICO



Tolerante ao calor
estresse hídrico e
e salino



Planta com
120cm de altura



Raiz profunda

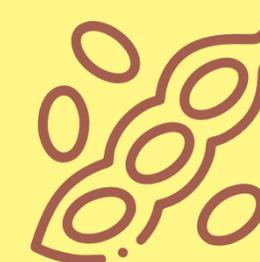


BIODIESEL



CÁRTAMO

6 ton.ha-1
45% de óleo
80% C18



SOJA

3,3 ton.ha-1
20% soja



CÁRTAMO

PRODUTIVIDADE ANUAL - TESTES NO SEMIÁRIDO

A CAATINGA COMO POTENCIAL BIOMA NA GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO

POTENCIAL DE SEQUESTRO DE CARBONO NO BIOMA CAATINGA

Artigo publicado em 2020 em periódico de grande importância internacional, intitulado "Variação sazonal na troca líquida de CO₂ do ecossistema de uma floresta tropical sazonal seca brasileira".

Realizado na Estação Ecológica do Seridó – entre Serra Negra do Norte e Caicó (RN)
– Unidade de Conservação administrada pelo ICMBio
– Área de 1.163 ha de Caatinga preservada
– Torre de Fluxo (monitoramento dos fluxos de CO₂) – ONDACBC

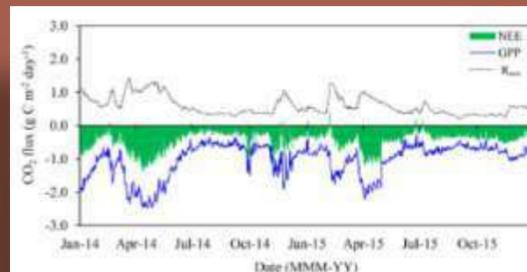


Figure 2. Daily cumulative net ecosystem CO₂ exchange (NEE), gross primary production (GPP) and ecosystem respiration (R_{eco}) during the study period in the Caatinga (ESEC-Seridó). Carbon uptake was denoted as negative and carbon release was denoted as positive.

www.nature.com/scientificreports

SCIENTIFIC
REPORTS

nature research

Check for updates

OPEN

Seasonal variation in net ecosystem CO₂ exchange of a Brazilian seasonally dry tropical forest

Keila R. Mendes¹✉, Suany Campos¹, Lindenberg L. da Silva², Pedro R. Mutti¹, Rosaria R. Ferreira¹, Salomão S. Medeiros³, Aldrin M. Perez-Marin³, Thiago V. Marques¹, Tarsila M. Ramos⁴, Mariana M. de Lima Vieira⁴, Cristiano P. Oliveira^{1,4}, Weber A. Gonçalves^{1,4}, Gabriel B. Costa⁵, Antonio C. D. Antonino⁶, Rômulo S. C. Menezes⁶, Bergson G. Bezerra^{1,4} & Cláudio M. Santos e Silva^{1,4}

Forest ecosystems sequester large amounts of atmospheric CO₂, and the contribution from seasonally dry tropical forests is not negligible. Thus, the objective of this study was to quantify and evaluate the seasonal and annual patterns of CO₂ exchanges in the *Caatinga* biome, as well as to evaluate the ecosystem condition as carbon sink or source during years. In addition, we analyzed the climatic factors that control the seasonal variability of gross primary production (GPP), ecosystem respiration (R_{eco}) and net ecosystem CO₂ exchange (NEE). Results showed that the dynamics of the components of the CO₂ fluxes varied depending on the magnitude and distribution of rainfall and, as a consequence, on the variability of the vegetation state. Annual cumulative NEE was significantly higher ($p < 0.01$) in 2014 ($-169.0 \text{ g C m}^{-2}$) when compared to 2015 ($-145.0 \text{ g C m}^{-2}$) and annual NEE/GPP ratio was 0.41 in 2014 and 0.43 in 2015. Global radiation, air and soil temperature were the main factors associated with the diurnal variability of carbon fluxes. Even during the dry season, the NEE was at equilibrium and the *Caatinga* acted as an atmospheric carbon sink during the years 2014 and 2015.

CO₂ concentration has a high interannual variability due to its absorption by terrestrial ecosystems (carbon sinks)^{1–5}. However, despite this variability, data show a systematic increase in CO₂ throughout the years^{6,7}. In South America, the Amazon forest is an example of a terrestrial carbon sink (considering its 20-year mean behavior), although it has occasionally behaved as CO₂-neutral or even a carbon source in the last years⁸.

Interannual variability and trends in CO₂ sinks are controlled by different biogeographic regions. The annual

A CAATINGA COMO POTENCIAL BIOMA NA GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO

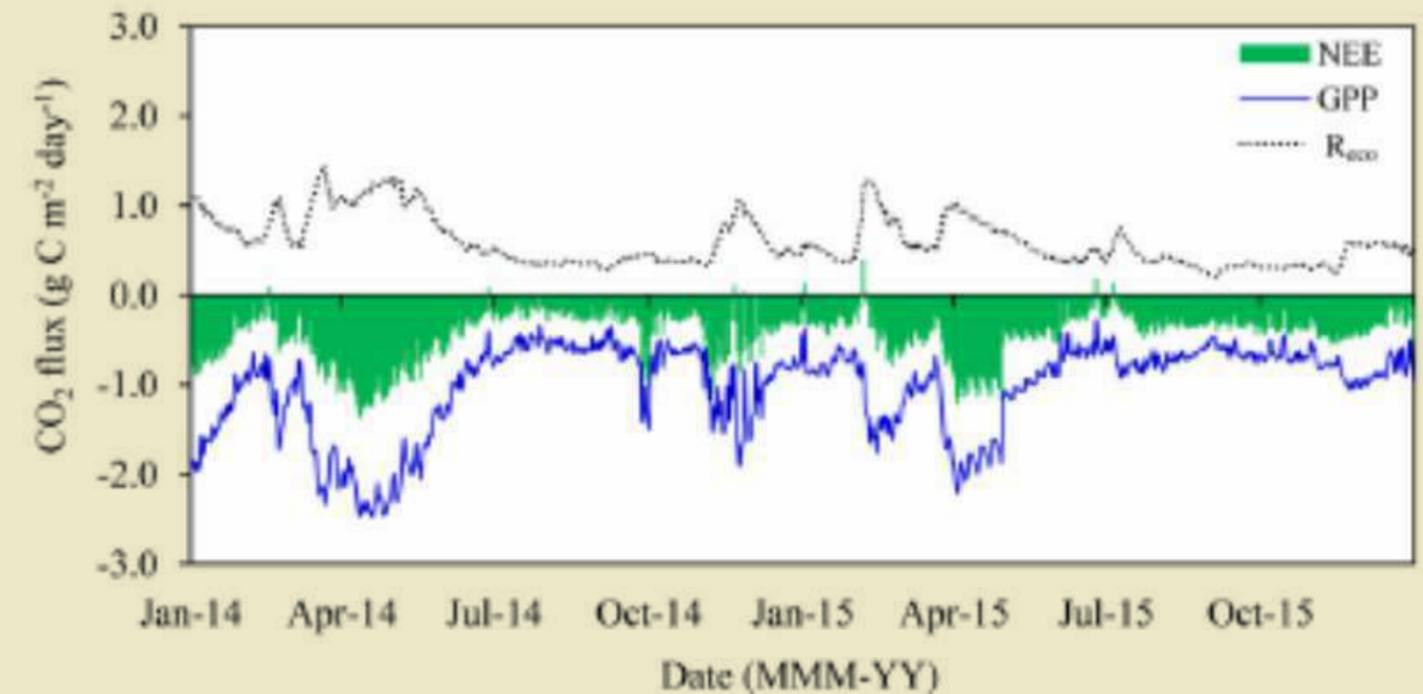
PRINCIPAIS RESULTADOS

Vegetation type, site	Period	NEE (g C m ⁻² y ⁻¹)	GPP (g C m ⁻² y ⁻¹)	R _{eco} (g C m ⁻² y ⁻¹)	Mean Rainfall	Mean Annual Temperature (°C)	Source
STDF Caatinga, northern of Brazilian Semiarid	January – December, 2014	-169–145	414.7	246	513 mm y ⁻¹	28.9	In this study
	January – December, 2015		334.0	189	466 mm y ⁻¹	29.5	In this study
STDF Caatinga, north central of Brazilian Semiarid	March, 2014 – March, 2015	-282	—	—	430 mm y ⁻¹	23–32	Silva <i>et al.</i> (2017)
Campo sujo savanna in central Brazil	June, 1998 – July, 1999	-288	1,272	984	1,017 mm y ⁻¹	22.5	Santos <i>et al.</i> (2003)
Campo sujo savanna in central Brazil	March, 2011 – December, 2013	-242 – -357	—	—	1,160 mm y ⁻¹	26.3	Zanella De Arruda <i>et al.</i> (2016)
Oak/grass Savanna, California (USA)	April, 2001– October, 2006	-98.0	1,070	972	562 mm y ⁻¹	16.5	Ma <i>et al.</i> (2007)
Low tree and shrub Savana, Senegal, west Africa	August, 2010 – December, 2013	-271	1,076	773	524 mm y ⁻¹	28.3	Tagesson <i>et al.</i> (2015)
Nazinga: Shrub and tree mix, Kayoro: Tall grasses, West Africa	October, 2012 – January, 2013	Nazinga: -387 Kayoro: 108	1,725.1 781.3	1,337.8 889.3	320– 1,100 mm y ⁻¹	29.0	Quansah <i>et al.</i> (2015)
Arid-zone Acacia savanna woodland, Mulga, Central Australia	August, 2010 – July, 2011	-259	—	—	565 mm y ⁻¹	21–34	Eamus <i>et al.</i> (2013)
Arid-zone Acacia savanna woodland, Mulga, Central Australia	August, 2012 – August, 2013 September, 2013 – August, 2014	25–12	—	—	193 mm y ⁻¹ 295 mm y ⁻¹	21–34 21–34	Cleverly <i>et al.</i> (2016)
Tropical rainfall, East-central Amazonia, Brazil	2002–2011	-57–171–157 375	3,425	3,391	7.5 mm d ⁻¹	25.0	Fu <i>et al.</i> (2018)
Tropical rainfall, Central Amazonia, Brazil	2000–2004		3,234	3,033	4.5 mm d ⁻¹	25.0	Fu <i>et al.</i> (2018)
Neotropical rainforests, French Guiana	2004–2014		3,720	3,560	8.0 mm d ⁻¹	26.0	Fu <i>et al.</i> (2018)
Tropical peat swamp forest in Kalimantan, Indonesia	2002–2003		3,209	3,584	6.0 mm d ⁻¹	27.0	Fu <i>et al.</i> (2018)

Troca cumulativa diária de CO₂ do ecossistema (NEE), produção primária bruta (GPP) e respiração do ecossistema (Reco) durante o período de estudo na Caatinga (ESEC-Seridó). A absorção de carbono foi denotado como negativo e a liberação de carbono foi denotado como positivo.

Em comparação com outros tipos de florestas secas, a Caatinga pode ser considerada um grande sumidouro de carbono com uma assimilação média de 1,57 tonelada de C ha⁻¹ ano⁻¹ no período do estudo.

Mesmo durante a estação seca, a Troca Líquida de CO₂ do Ecossistema esteve em equilíbrio e a Caatinga atuou como sumidouro de carbono atmosférico durante os anos de 2014 e 2015.



Curiosamente, a Troca Líquida de CO₂ do Ecossistema anual observado na Caatinga no presente estudo foi superior ao da Amazônia centro-leste, e comparável ao da Amazônia central e florestas tropicais neotropicais, conforme mostrado na Tabela.

ESTOQUES MÉDIOS DE CARBONO NOS SOLOS E NA VEGETAÇÃO EM FUNÇÃO DA COBERTURA E USO DA TERRA NO SEMIÁRIDO

Grande estocagem de Carbono no compartimento solo (~80% do total).

COMPARTMENTS*	DENSE FOREST 124.8 Mg C ha ⁻¹	OPEN FOREST 86.2 Mg C ha ⁻¹	PASTURES 71.9 Mg C ha ⁻¹	CROP FIELDS 60.2 Mg C ha ⁻¹
Tree/shrub AGB	15.9%	12.6%		
Deadwood	2.9%	1.9%		
Herbs AGB	0.5%	0.4%	0.7%	
Litter	1.3%	2.8%	0.7%	
Roots	7.3%	6.4%	2.1%	1.4%
Soil OM	72.1%	75.9%	96.5%	98.6%

* Percentage of total ecosystem C stocks in each compartment; AGB = aboveground biomass; OM = organic matter.
Fonte: Menezes et al. (2021)

ARTIGO PUBLICADO EM 2021, RESULTANTE DE MAIS DE 10 ANOS DE TRABALHO DE CAMPO EM ESCALA REGIONAL NO BIOMA CAATINGA

Geoderma 390 (2021) 114943

Contents lists available at ScienceDirect

Geoderma

journal homepage: www.elsevier.com/locate/geoderma

Soil and vegetation carbon stocks after land-use changes in a seasonally dry tropical forest

Rômulo Simões Cezar Menezes^{a,*}, Aldo Torres Sales^a, Dário Costa Primo^a, Eliza Rosário Gomes Marinho de Albuquerque^b, Kennedy Nascimento de Jesus^c, Frans Germain Corneel Pareyn^b, Mônica da Silva Santana^d, Uemeson José dos Santos^a, Júlio César Rodrigues Martins^e, Tiago Diniz Althoff^a, Diego Marcelino do Nascimento^a, Rafael Feitosa Gouveia^e, Milton Marques Fernandes^f, Diego Campana Loureiro^e, José Coelho de Araújo Filho^b, Vanderlise Giongo^g, Gustavo Pereira Duda^h, Bruno José Rodrigues Alves^k, Walane Maria Pereira de Mello Ivo^l, Eunice Maia de Andrade^m, Alexandre de Siqueira Pinto^e, Everardo Valadares de Sá Barretto Sampaio^a

É NÍTIDO DIZER QUE,
PARA O SEMIÁRIDO, O
INSA TAMBÉM SE TORNOU
UMA GRANDE RIQUEZA



Obrigada!

monica.tejo@insa.gov.br



Mônica Tejo Cavalcanti
DIRETORA INSA/MCTI



AS RIQUEZAS DA **CAATINGA**



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

