

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores

# **Pesquisas agrárias e ambientais**

Volume XIII



2022

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores

**Pesquisas agrárias e ambientais**  
**Volume XIII**



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu  
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña  
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira  
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Prof. Dra. Patrícia Maurer  
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Mun. Rio de Janeiro  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P472	Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume XIII / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2022. 93p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-81460-61-7 DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786581460617">https://doi.org/10.46420/9786581460617</a>  1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente. 3.Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XIII” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: cinética de dessorção de P com uso de fitas-Fe em Neossolo; matéria orgânica como condicionante do solo; contribuições e desafios do agronegócio cooperativo; clonagem de espécies arbóreas; aplicação de nitrogênio nos componentes de produtividade do milho; produção de biocarvão e sua influência na fertilidade do solo, crescimento e produção de pimentão verde; e, agroecologia aplicada no barlavento do tabuleiro. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XIII, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Os organizadores**


## **Sumário**

<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>6</b>
Cinética de dessorção de P com uso de fitas-Fe em Neossolo Regolítico do Agreste paraibano	6
<b>Capítulo 2</b>	<b>16</b>
Contribuições e Desafios do Agronegócio Cooperativo	16
<b>Capítulo 3</b>	<b>27</b>
Clonagem de espécies arbóreas como estratégia para implantação de povoamentos de alta produtividade	27
<b>Capítulo 4</b>	<b>36</b>
Aplicação de nitrogênio nos componentes de produtividade do milho no Bioma Amazônia	36
<b>Capítulo 5</b>	<b>47</b>
Produção de biocarvão e sua influência na fertilidade do solo, crescimento e produção de pimentão verde	47
<b>Capítulo 6</b>	<b>62</b>
Agroecologia aplicada no barlavento do tabuleiro de Tucano Norte – Bahia	62
<b>Capítulo 7</b>	<b>80</b>
Matéria orgânica como condicionante do solo	80
<b>Índice Remissivo</b>	<b>92</b>
<b>Sobre os organizadores</b>	<b>93</b>

# Agroecologia aplicada no barlavento do tabuleiro de Tucano Norte – Bahia

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 17/10/2022

 10.46420/9786581460617cap6

Wodis Araujo<sup>1</sup> 

Raquel Vale<sup>2</sup> 

Tayná Vitória<sup>3</sup> 

## INTRODUÇÃO

O tabuleiro de Tucano Norte está localizado na Região de Planejamento e Gestão das Águas dos rios Macururé e Curaçá (RPGA-MC), região esta, inserida em *corredor ecológico* e Área Piloto para Estudos de Desertificação. Esta é uma das áreas mais secas da Bahia, com precipitações médias anuais entre 400 e 800 mm, e alta suscetibilidade à desertificação (Vale, 2018). O tabuleiro de Tucano Norte, no que se refere às suas dimensões e disposição espacial, é o mais importante compartimento dos relevos do nordeste baiano, interagindo com as dinâmicas das paisagens regionais, tendo em vista suas interfaces com os demais componentes deste sistema geoambiental. O padrão de distribuição regional das precipitações no barlavento e no sotavento, devido ao efeito orográfico deste tabuleiro, é um dos fatores que concorrem para isso.

O relevo é o piso sobre o qual as sociedades desenvolvem uma série de atividades, para as quais, as características morfográficas e morfométricas desse, interferem no potencial geoambiental, intrínseco às paisagens. O efeito orográfico se expressa pelo controle geográfico do relevo sobre as características geoecológicas locais (Conti, 2005) e seu estudo possibilita compreender geoecologias em superfícies geograficamente próximas (Pelegrin; Galvani, 2015). Nesse contexto, a Geomorfologia surge como essencial para que o conhecimento dos relevos subsidie a gestão do espaço e o planejamento territorial (Guerra; Cunha, 2009). Outrossim, o relevo contribui para elucidar questões relacionadas ao uso dos solos e às formas de manejo, visto que, dentre outros aspectos, a incidência da radiação solar e a absorção/dissipação desta energia, as taxas de escoamento/infiltração, dependem significativamente do relevo.

Nesse sentido, a agroecologia – em oposição à agricultura industrial ou convencional – emerge e se diferencia por apresentar uma abordagem holística, não apenas no que concerne às questões

---

<sup>1</sup> Wodis Kleber Oliveira Araujo. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

<sup>2</sup> Raquel de Matos Cardoso do Vale. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

<sup>3</sup> Tayná de Oliveira Vitória. Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

\* Autor correspondente: wkoraujo@uefs.br

ambientais, mas, sobretudo às questões humanas. A agroecologia, que tem como variantes a agricultura ecológica, a agricultura alternativa, a agricultura sustentável, entre outras, vem sendo desenvolvida e aprimorada desde o surgimento dos demais sistemas agrícolas do século XX (Jesus, 2005).

No coração da agroecologia reside a ideia de que o campo de cultivo é um ecossistema (Hecht, 1999 *apud* Altieri, 1999). Eco vem da palavra grega “*oikos*” e significa “lugar”, e a palavra “sistema” é utilizada para indicar que muitos fatores interligados fazem funcionar uma estrutura organizada (Primavesi, 2016). Quando a agroecologia estabelece como premissa que o campo de cultivo é um ecossistema, ela o reconhece e o trata de forma holística, integrada. Dentro desse ecossistema, os processos ecológicos que acontecem em outras formações florestais também ocorrem nele, como a ciclagem de nutrientes, a interação predador/presa, competição, comensalismo e mudanças sucessivas. Por meio do conhecimento dessas relações ecológicas, os sistemas agroecológicos podem ser melhor administrados com menores impactos negativos ao ambiente e à sociedade, e precipuamente, com menor uso de insumos (Altieri, 1999). Na contramão, a agricultura convencional considera o desenvolvimento da agricultura e dos agricultores a partir da difusão de tecnologias cientificamente validadas.

A agroecologia busca entender as bases ecológicas que fundamentam a agricultura tradicional para posteriormente desenvolver uma agricultura moderna mais sustentável (Norgrand, 1989). É importante lembrar – com relação à preocupação da agricultura tradicional com a difusão de inovações – Santos (2003), o qual destaca que é crucial estudar a difusão de inovação levando em conta as estruturas sociais em que estão inseridos os adotantes em potencial. O autor lamenta que nas raras vezes em que se buscou incorporar o pressuposto socioeconômico nas teorias de difusão foi apenas para gerar mais lucros e não para proporcionar bem-estar social. Nesse contexto, a agroecologia emerge sendo muito mais que uma gestão de recursos naturais, e se constitui como um novo modo de vida rural, capaz de conjugar qualidade de vida, valores, trabalho, renda, democracia e emancipação política em um mesmo processo (Padua, 2001). É uma estratégia que se conjuga à luta mundial de milhões de pequenos agricultores e agricultoras em busca de segurança e soberania alimentar (Nodari; Guerra, 2015).

Nesta perspectiva, o presente artigo, resultado de um plano de trabalho desenvolvido na Iniciação Científica, intitulado: “Efeitos orográficos do tabuleiro de Tucano Norte e as fitofisionomias de caatinga e uso dos solos”, objetiva discutir a importância da aplicação da agroecologia como forma de uso sustentável do solo, em especial, na porção no barlavento do tabuleiro de Tucano Norte, subespaço menos seco do nordeste da Bahia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A fim de compreender o efeito orográfico do tabuleiro de Tucano Norte foram consultados inicialmente, autores como Conti (2005), Mendonça e Danni-Oliveira (2007) e Christopherson e Birkeland (2017), os quais explicam como se processa o efeito orográfico. Além desses, outros, como Cunha e Guerra (2009) elucidam a relação do relevo com a paisagem; Campos (2012) foi a base para a



discussão da influência do relevo na formação e no uso dos solos. No que tange à agroecologia, foram consultadas Primavesi (2016), considerada a mãe da agroecologia no Brasil, e Nodari e Guerra (2015).

Para caracterizar a área de estudo foram produzidos mapas temáticos a partir de dados do SIG-Bahia (2003), por meio do *software* ArcGis, aplicado nos *shapefiles* de isoietas, vegetação e uso dos solos, e solos. O Modelo Digital de Elevação-MDE, disponível no site do INPE TOPODATA, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, foi utilizado para produzir em ambiente SIG, o mapa de aspecto. Para subsidiar a análise dos usos dos solos, foram utilizados dados dos Censos, Agropecuário (2017) e Demográfico (2010), disponíveis no site do IBGE, e dados de uso e cobertura do solo, disponíveis no site do MapBiomas.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A RPGA-MC está localizada no NE do estado da Bahia no par de coordenadas Universal Transversa de Mercator 319.799 / 9.058.133 e 609.716 / 8.865.053 (Figura 1). Possui uma área de 27.186,89 km<sup>2</sup>, tendo por limite as RPGA dos rios Salitre, Vaza-Barris, Itapicuru e Riacho do Tará. O limite norte é delineado pelo Rio São Francisco e os estados de Pernambuco e Alagoas. O tabuleiro de Tucano Norte encontra-se no setor oriental e abrange uma superfície de 3924 km<sup>2</sup>, cerca de 14,33% da região.

De acordo com Vale (2018) o nível topográfico de cimeira alcança altitudes entre 420 e 730m, com caimento para o N, em direção à calha do Rio São Francisco. A porção central e oriental deste tabuleiro é seccionada por riachos que esculpem ravinas e cânions profundos, sendo que o Riacho Baixa do Chico se destaca dentre todos por ser acentuadamente encaixado e exibir altos paredões rochosos verticalizados.

O barlavento deste tabuleiro, área de interesse do presente estudo, é constituído por uma superfície rebaixada de 1129 km<sup>2</sup>, designada por Vale (2018) como Depressão do Leste (Figura 2), bem como, por um diversificado sistema de encostas. Isoietas de 400 e 600 mm incidem latitudinalmente nesta área e, à medida que avançam para o sul, crescem progressivamente, até alcançar 600 mm (Figura 3). Deste modo, cerca de metade da Depressão do Leste recebe anualmente precipitações entre 500 e 600 mm, dotando-a de condições meteorológicas locais de maior umidade, quando comparada ao restante da RPGA-MC.

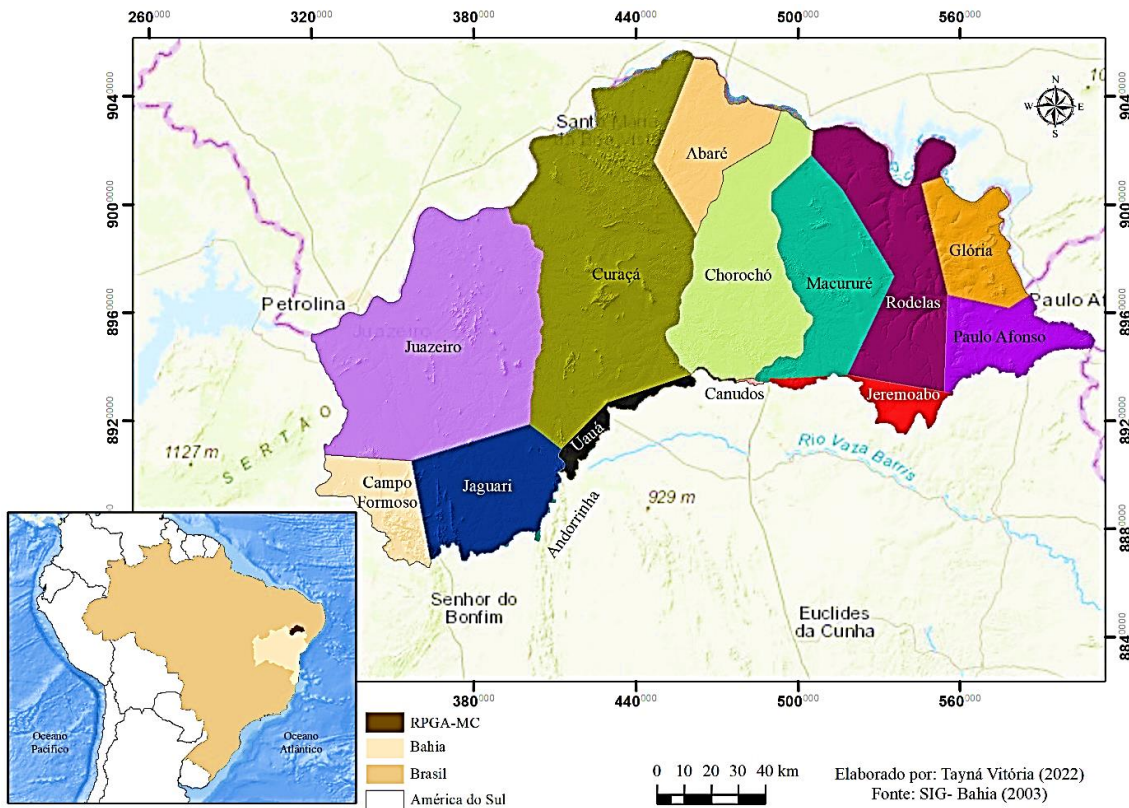


Figura 1. Mapa de localização da RPGA-MC.

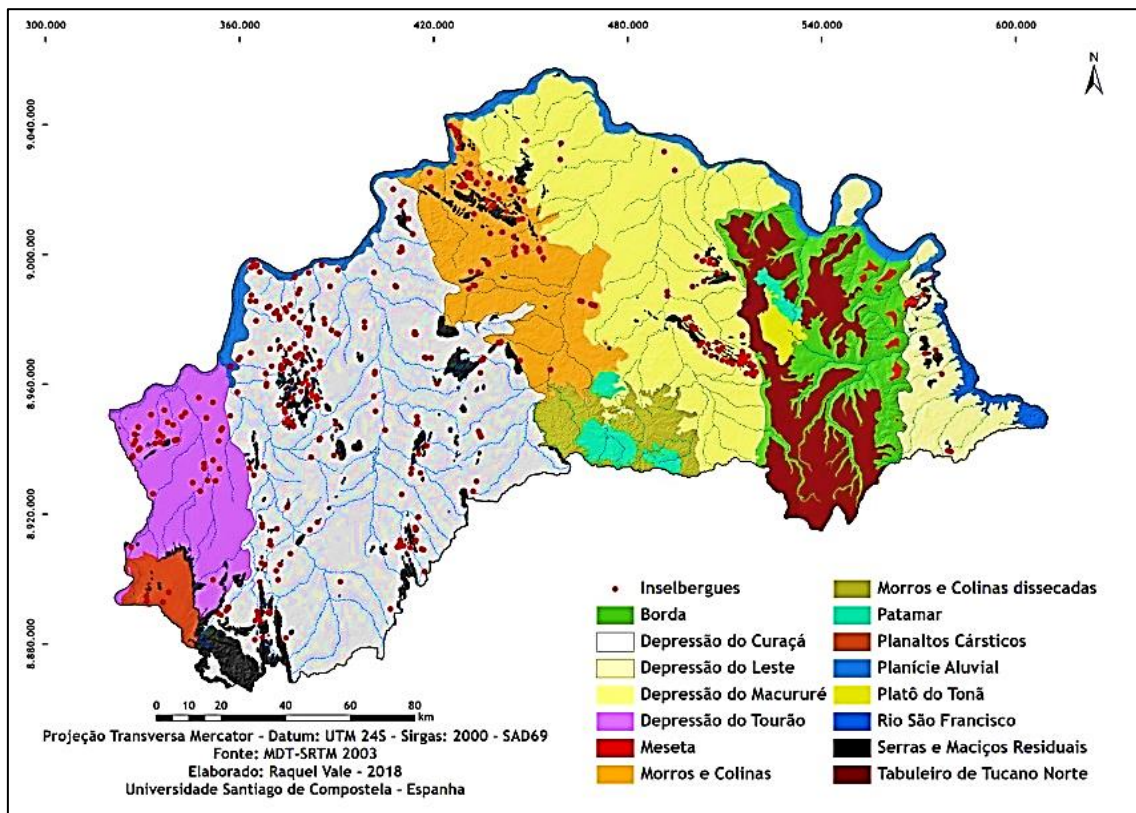


Figura 2. Mapa das unidades geomorfológicas da RPGA-MC. Fonte – Vale, 2018.



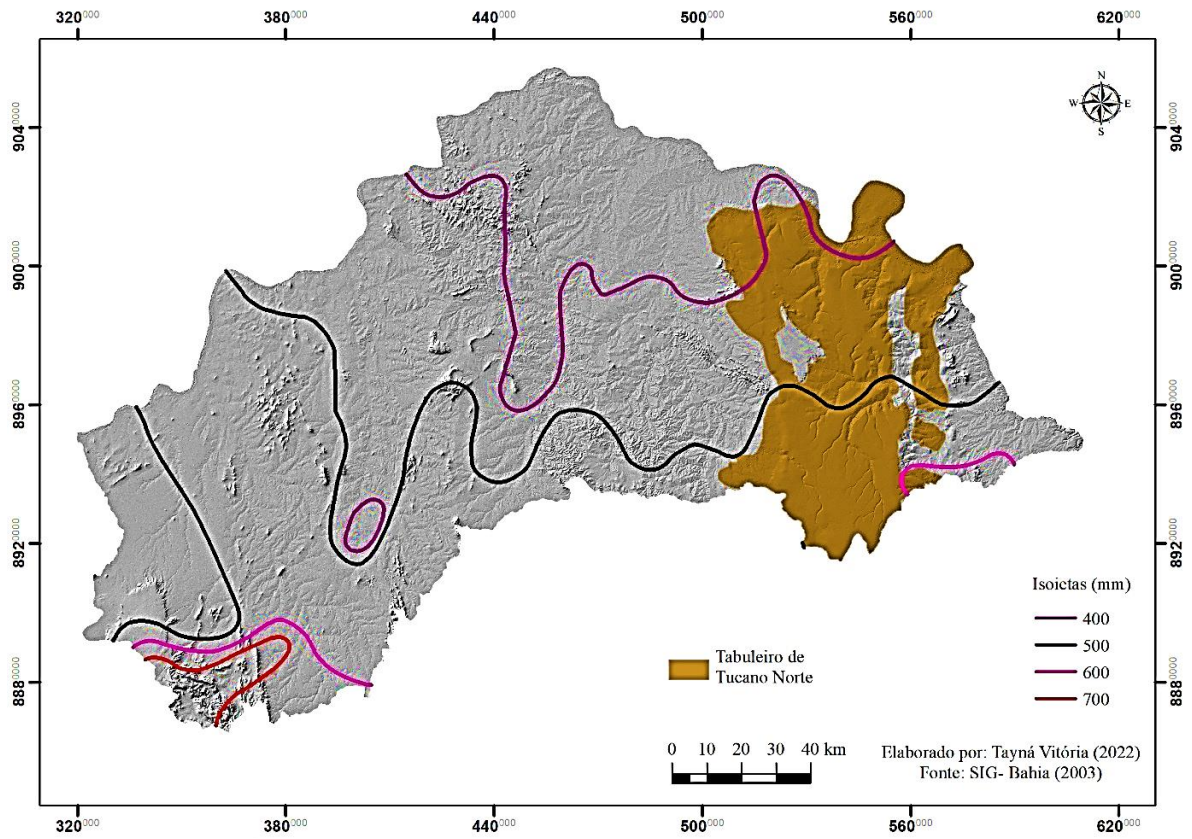


Figura 3. Mapa de isoietas da RPGA-MC.

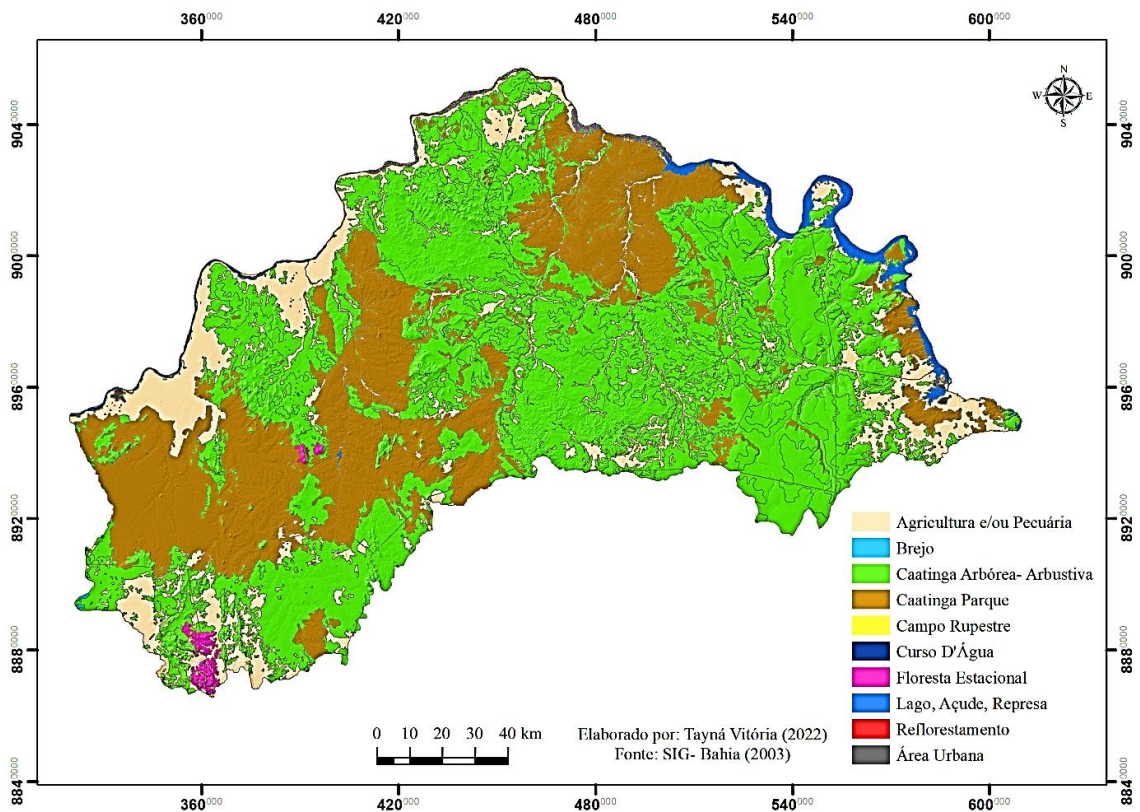


Figura 4. Mapa de vegetação e uso do solo da RPGA-MC.

Um dos aspectos mais interessantes derivados desse comportamento das isoietas é a forma como se expressam as fitofisionomias do bioma Caatinga (Figura 4). A caatinga parque e a caatinga arbóreo-arbustiva, ambas parcialmente recortadas por agropecuária, ocupam todo o sotavento do tabuleiro, sobre extensas depressões dominadas por isoietas entre 400 e 500 mm. Em contraponto, no barlavento, entre 500 e 600 mm, portanto, menos seco, se desenvolve, significativamente, a agricultura e a pecuária. Este padrão fortemente diferenciado das atividades rurais, dos usos dos solos, é derivado do controle orográfico do relevo sobre as características geoecológicas locais.

As características geoecológicas locais das paisagens respondem de modo sensível aos efeitos orográficos. No barlavento, o ar estável e elevado, resfria-se adiabaticamente, condensa-se, de maneira a produzir nuvens estratiformes, enquanto que o ar instável forma cumulus e cumulonimbus – ambas com desenvolvimento vertical, água na porção inferior da nuvem e gelo na superior (Mendonça; Danni-Oliveira, 2007). Assim, é possível ocorrer tempestades e pancadas de chuvas torrenciais, que dão origem a encostas mais úmidas e com tipologia de vegetação mais densa. Em contraponto, na encosta de sotavento, a massa de ar descendente é aquecida por compressão e toda água restante é evaporada, o que propicia o desenvolvimento de vegetação xerófila, adaptada as condições climáticas locais mais secas (Christopherson; Birkeland, 2017).

Os Neossolos e Planossolos constituem as classes de solos mais recorrentes na região (Figura 5). Os Neossolos, desenvolvidos em Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito, da Formação Marizal, são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral; os Quartzarênicos ocorrem em todo o tabuleiro. Os Planossolos apresentam material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico, ou seja, pouco profundos, fator limitante para o crescimento das plantas. Por outro lado, apresentam alta saturação por bases, o que permite às plantas maior captação de nutrientes. Ocorrem na Depressão do Leste e em grande parte da porção ocidental da RPGA-MC.

O efeito orográfico foi também identificado por meio do mapa de aspecto (Figura 6), cujos dados possibilitaram visualizar a orientação do relevo em relação à exposição à incidência da radiação solar. Tal efeito está relacionado com a magnitude e orientação espacial do relevo. Deste modo, é possível deduzir a quantidade de energia e sua distribuição nas faces do relevo e inferir sobre a existência ou não de diferenças significativas de umidade no ar e no solo em cada uma das referidas faces, e suas consequências sobre as dinâmicas geoambientais. O barlavento do tabuleiro apresenta faces voltadas para Leste, o que lhe confere maior intensidade de recepção de energia calorífica durante o período da manhã. No sotavento, setor exposto para o Oeste, há forte incidência solar durante a tarde.

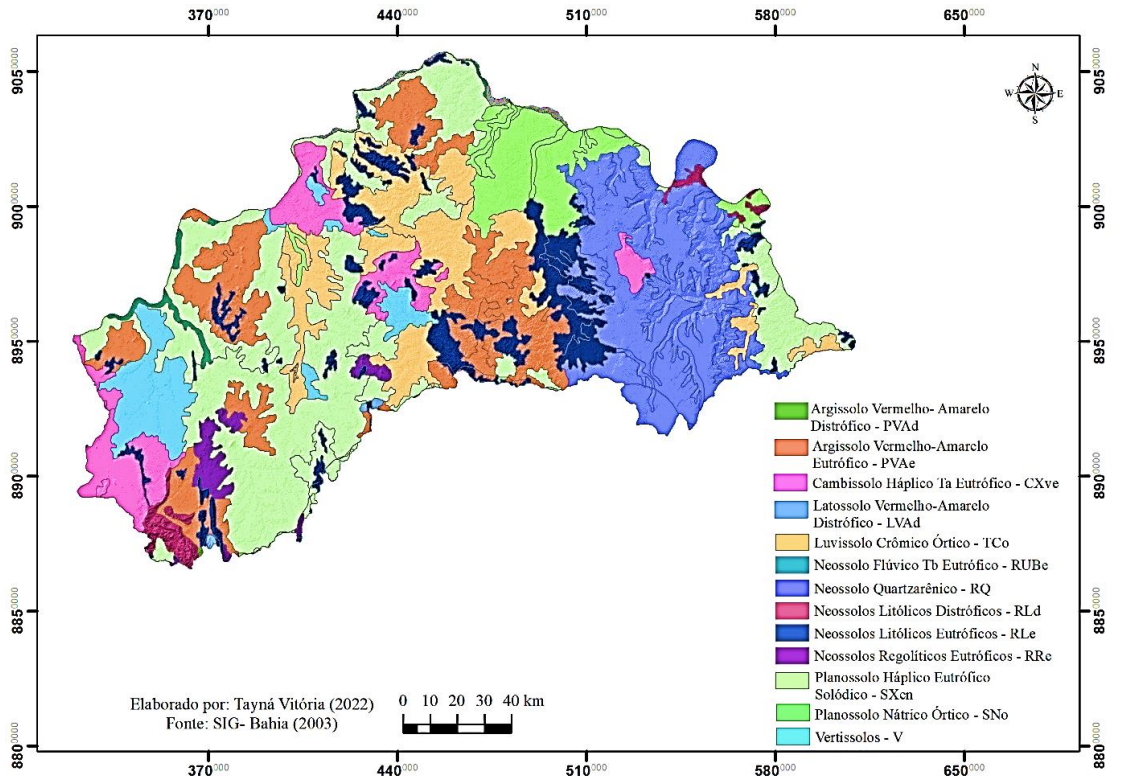


Figura 5. Mapa de solos da RPGA-MC.

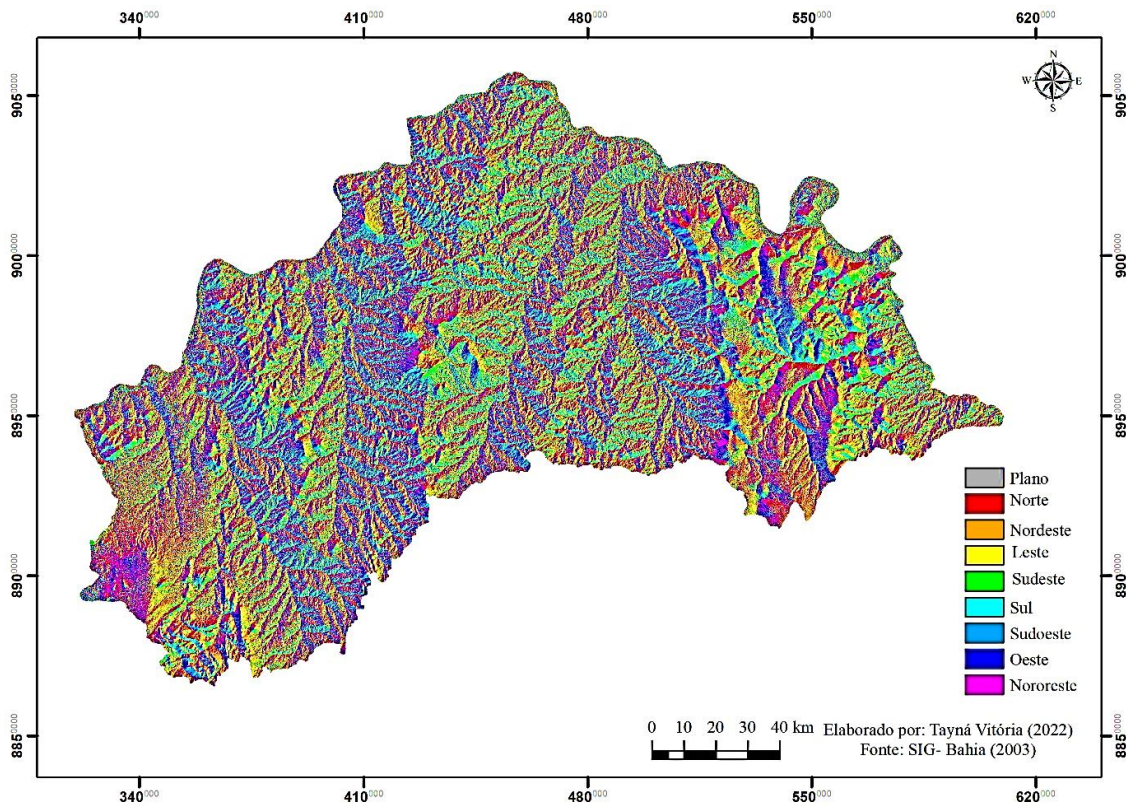


Figura 6. Mapa de aspecto da RPGA-MC.



Tais diferenças à exposição à incidência da energia solar resultam em comportamentos também distintos dos sistemas solo-planta-água, sobretudo quanto à capacidade de absorção/dissipação da energia incidente; taxas de escoamento/infiltração; que interferem no desempenho positivo ou negativo da produção dos solos, atingindo fortemente as atividades do campo.

## **AGROECOLOGIA APLICADA NA PORÇÃO A BARLAVENTO DO TABULEIRO DE TUCANO NORTE**

A utilização contemporânea do termo “agroecologia” data dos anos 1970, no entanto, a ciência e a prática da agroecologia são tão antigas quanto à própria agricultura. Estabelece como premissa que o campo de cultivo é um ecossistema e, dessa forma, a agricultura ecológica aplica o enfoque holístico, sistêmico (Nodari; Guerra, 2015). Como na agricultura convencional tudo é feito por receitas, os agricultores orgânicos também esperam por receitas e não compreendem que a agricultura ecológica, possa funcionar apenas na perspectiva conceitual, justamente pelo fato de que cada lugar geográfico tem seu ecossistema específico (Primavesi, 2016).

Atualmente é consenso que os benefícios da agroecologia estão relacionados a uma série de aspectos, entre eles (Nodari; Guerra, 2015):

Sociais, visto que há aumento de capital e de coesão social de forma a reduzir a migração e conseqüentemente as concentrações humanas não-planejadas nos centros urbanos (Collaço; Bermann, 2017);

Saúde, haja vista que há melhora expressiva na qualidade da alimentação e nutrição e redução da dependência e exposição aos agrotóxicos e outros agroquímicos;

Ecológicos, em decorrência da redução da poluição da água e do solo, bem como, da conservação da biodiversidade. Outrossim, práticas agroecológicas contribuem para a recuperação de bacias hidrográficas, reduzem a dependência de insumos externos e são poupadoras de energia;

Segurança alimentar, uma vez que a diversificação da produção em nível de propriedade melhora o acesso e uso dos recursos locais e estabiliza rendimentos em longo prazo;

Redução da pobreza, dado que há potencial para aumentar a renda resultante da venda de produtos frescos ou com maior valor agregado, com menores custos de produção e menor necessidade de comprar alimentos;

Diminuição do comprometimento de renda e endividamento familiar ao reduzir a necessidade de adquirir insumos externos caros;

Culturais, uma vez que os valores do conhecimento tradicional promovem e facilitam o diálogo de saberes, potencializando a criatividade e a inovação e capacitando a comunidade para tornar-se agente do seu próprio desenvolvimento;

Do ponto de vista metodológico, pois, ao promover processos de pesquisa participativa, permite o entendimento holístico dos agroecossistemas, fornecendo ferramentas para avaliar e promover a sustentabilidade por meio de indicadores amigáveis aos agricultores.

Como dito anteriormente, a agroecologia funciona a partir de conceitos, como os que são trazidos por Ana Primavesi (2016), considerada mãe da agroecologia no Brasil. Ela traz 6 pontos básicos da agroecologia tropical, os quais são norteadores para todas e todos que pretendam aplicar a agroecologia em seu campo de cultivo- o qual é um ecossistema.

Os seis conceitos básicos da agroecologia tropical segundo Primavesi (2016) são:

Agregar o solo. A agregação é um processo químico-biológico que requer a aplicação superficial da matéria orgânica, sendo especialmente ativos todos os tipos de palhada e restos, e de raízes de capins.

A grande importância da aplicação da matéria orgânica é decorrente do fato de que ela atrairá bactérias que produzem colóides ou geleias bacterianas, as quais, por sua vez, unem os agregados primários do solo para formar agregados maiores (secundários). Em seguida, os fungos, atraídos pela geleia bacteriana, envolvem os agregados do solo com suas hifas (micélio), o que faz com que os grumos do solo sejam resistentes à ação desagregadora da água das chuvas e da irrigação. Não obstante, quando acabarem as geleias coloidais por falta de matéria orgânica, os fungos deixam as hifas morrerem e daí por diante, os grumos perdem sua proteção e são destruídos pelo impacto das chuvas.

No que tange a colocação dessa matéria orgânica, ela deve permanecer sempre na superfície do solo, caso seja enterrada, o efeito é que ocorre uma decomposição anaeróbica da matéria, que solta gases tóxicos (metano e gás sulfídrico). Os agricultores acreditam que o nitrogênio é perdido quando a matéria orgânica permanece na superfície, sem embargo, essa perda é mais que compensada pela fixação de nitrogênio por bactérias de vida livre (*Azotobacter*) e que se aproveitam dos açúcares e ácidos-poliurônicos- que as bactérias celulolíticas (capazes de digerir a celulose) produzem.

Primavesi (2016) ressalta que a cobertura morta do solo tem seu efeito maior no período seco do ano, enquanto que no período das chuvas, é recomendável a cobertura viva do solo visto que a cobertura morta melhora a infiltração, o que pode acarretar em lixiviação de nutrientes. A cobertura viva tendo raízes, reduzem a perda de nutrientes por meio da ciclagem destes.

Proteger o solo. A proteção contra o aquecimento, o dessecamento e o impacto das chuvas são cruciais nos trópicos a fim de que não se forme uma crosta superficial nem uma camada adensada, conhecida como *hardpan*, a qual limita o espaço das raízes. A proteção pode ser feita por a) *mulch* ou cobertura morta de restos de culturas picadas com 5 a 7 cm de espessura; b) plantio adensado, como é usado no café (superadensado) mas também no algodão, milho, verduras e outras culturas; c) plantio consorciado, como era utilizado antigamente; d) por meio de lonas; e) por arborização; f) por plantio intercalar, por exemplo, algodão e arroz de sequeiro entre as linhas de pomar de citros em desenvolvimento.

A importância da proteção do solo também advém do fato de que nos trópicos e em solos não protegidos a temperatura na superfície do solo alcança 59° C e pode chegar até 74° C, o que faz com que as plantas não mais absorvam água, haja vista que elas apenas absorvem até 32° C.

Aumentar a biodiversidade. Inclui especialmente a rotação de culturas e a adubação verde diversificada. Nesse sistema mister se faz que não se usem cultivos alelopáticos, ou seja, de espécies hostis entre si. A arborização, sobretudo em pastagens, traz muitas vantagens visto que o conforto do gado é recompensado por uma produção muito maior.

Outra forma de aumentar a biodiversidade é a plantação, em linhas alternadas, de duas variedades diferentes da mesma cultura. Como cada variedade possui um sistema de absorção distinto e excreta substâncias distintas pelas raízes, vale como duas espécies diferentes.

Aumentar o sistema radicular.

Evitando-se impedimentos físicos, como lajes subsuperficiais (*hardpan*) e compactações; para isso é necessário que a agregação e a proteção- primeiro e segundo ponto da agroecologia tropical- sejam cumpridos;

Fortalecendo as raízes pela aplicação de boro (entre 8 até 30 kg/ha de bórax, conforme o solo e o cultivo). Como exemplo temos que os plantadores de goiaba controlam a maior parte das doenças dessa cultura pela aplicação de boro; não porque o boro agirá diretamente nas doenças, mas porque ele faz as raízes crescerem e ficarem vigorosas, com isso a planta encontra mais facilmente o mineral que estiver deficiente.

Plantando variedades diferentes, o que provoca um aumento horizontal das raízes;

Deixando as raízes seguirem a água que recua no solo, em profundidade, de forma a aumentar o comprimento radicular;

Plantando cultivos consorciados;

Reduzindo impedimentos químicos, como de alumínio tóxico, por meio de adubação orgânica e aplicação de carbonatos e silicatos;

Reduzindo impedimentos biológicos, como de pragas de raízes, mediante o enriquecimento do solo com material orgânico diversificado.

Manter a saúde vegetal pela alimentação equilibrada (trofobiose).

Trofobiose significa que todo e qualquer ser vivo apenas sobrevive se houver alimento adequado disponível para ele. Quando se aumenta um dos nutrientes, por exemplo, K, os outros entram em deficiência, por exemplo, Ca e Mg. Como cada excesso induz a uma deficiência e esta por sua vez “chama” um parasita, a aplicação rotineira de algum defensivo com base mineral, tanto faz se é químico ou chamado de orgânico, como a calda bordalesa, sempre acarreta o excesso de um mineral e a deficiência de outros. Essa é a razão pela qual há “calendários de pulverização”, porque se sabe, por experiência, quais as pragas que vão aparecer como efeito colateral do defensivo aplicado.



Proteger os cultivos e pastos contra o vento e as brisas constantes. Essa proteção aumenta a umidade na paisagem, ao invés de ser levada para longe, bem como evita as térmicas geradoras de brisas locais. A proteção pode ser feita através de a) plantas anuais como milho ou sorgo, b) plantas arbustivas, como guandu ou bananeiras, c) árvores, como leucena, grevilha, eritrina e outras.

Essa proteção dos cultivos e pastos contra o vento e as brisas constantes é crucial, visto que se verificou que a brisa constante- não precisa ser vento forte- pode levar de uma área um equivalente de 750mm de chuva/ano. No caso da RPGA-MC, ela apresenta em média 400-800 mm de chuva/ano. Caso o ano seja de 400 mm, a região ficará com um déficit de 350 mm de chuva/ano; caso o ano seja de 800 mm, a região ficará apenas com 50 mm de chuva/ano.

Tendo em vista este preâmbulo e considerando os aspectos derivados do efeito orográfico do tabuleiro de Tucano Norte, entende-se que a agroecologia pode ser bem desenvolvida na Depressão do Leste, ou seja, no barlavento deste relevo, que se caracteriza como um subespaço de exceção em meio à semiaridez que predomina no Nordeste da Bahia.

Ab'Saber descreveu enclaves de maior umidade no semiárido nordestino em 1970 e 1974 (Souza; Oliveira, 2006). Resguardadas as diferenças escalares, é possível considerar que a Depressão do Leste é, comparativamente ao sotavento, o setor de menor aridez da RPGA-MC e a configuração das isoietas assim o demonstra. Nestes enclaves as geoecologias locais são bem características de ambientes de menor rusticidade.

Os municípios que ocupam todo o barlavento do tabuleiro são Paulo Afonso e Glória, os quais apresentam população de 108.396 e 15.076 habitantes, respectivamente, de acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010. O município de Paulo Afonso possui população majoritariamente urbana, 93.404 habitantes, enquanto que a população rural equivale a 14.992 habitantes. Em contraponto, o município de Glória é predominantemente rural, 12.249 habitantes, enquanto que a população urbana é de 2.827 habitantes.

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, a utilização das terras no município de Paulo Afonso são predominantemente voltadas para as pastagens (naturais ou plantadas) – 16.126ha, 38,5% do município; e para os sistemas agroflorestais – 13.571ha, 32,5% (Tabela 1).

**Tabela 1.** Utilização das terras do município de Paulo Afonso - BA. Fonte: Censo Agropecuário IBGE, (2017).

Uso das terras	Área (ha)	Área (%)
<b>LAVOURAS</b>		
- Permanentes	293	0,7
- Temporárias	6.610	15,8
<b>PASTAGENS</b>		
- Naturais	11.249	26,9
- Plantadas em boas condições	2.855	6,8
- Plantadas em más condições	2.022	4,8

Uso das terras	Área (ha)	Área (%)
<b>MATAS OU FLORESTAS</b>		
- Naturais	2.251	5,4
- Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	2.283	5,5
<b>SISTEMAS AGROFLORESTAIS</b>		
Área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio por animais	13.571	32,5
<b>ÁREA IRRIGADA</b>	657	1,6
<b>Total</b>	41.791	100

**Tabela 2.** Utilização das terras do município de Glória - BA. Fonte: Censo Agropecuário IBGE, (2017)

Uso das terras	Área (ha)	Área (%)
<b>LAVOURAS</b>		
- Permanentes	868	4,2
- Temporárias	3.007	14,7
- Área para cultivo de flores	16	0,1
<b>PASTAGENS</b>		
- Naturais	7.881	38,6
- Plantadas em boas condições	331	1,6
- Plantadas em más condições	122	0,6
<b>MATAS OU FLORESTAS</b>		
- Naturais	409	2,0
- Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	1.811	8,9
<b>SISTEMAS AGROFLORESTAIS</b>		
Área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio por animais	4.041	19,8
<b>ÁREA IRRIGADA</b>	1.947	9,5
<b>Total</b>	20.443	100

O mesmo padrão é identificado no município de Glória em que 8.334ha são de pastagens naturais ou plantadas, e 4.041 ha de sistemas agroflorestais (Tabela 2).

A presença relevante dos sistemas agroflorestais nestes municípios, manejo que privilegia processos agroecológicos (32,5% em Paulo Afonso e 19,8% em Glória), de certa forma, demonstra que os mesmos já incorporaram parte dos princípios da agroecologia na utilização de suas terras.

Conforme apresentado anteriormente, dois dos seis princípios da Agroecologia Tropical apresentados por Primavesi (2016) são a proteção do solo e o aumento da biodiversidade, as quais podem ocorrer de várias maneiras. No caso dos municípios em estudo, podem acontecer concomitantemente mediante arborização, extremamente funcional para as pastagens, abundantes nos municípios – 38,5% da área de Paulo Afonso e 40,8% da área de Glória abrigam pastagens. A arborização protege o solo da incidência direta dos raios solares, da evaporação superficial e subsuperficial excessivas, do intemperismo físico e da erosão, promove também o aumento da biodiversidade – diversificar a vegetação, diversifica a microvida do solo – e maior conforto para o gado, o que será recompensado pelo aumento na produção e produtividade.

A supracitada microvida do solo, que será diversificada e nutrida mediante a arborização, é crucial dado que ela forma os agregados e macroporos do solo - por onde entra ar e água- e mobiliza nutrientes.

No município de Paulo Afonso se destacam os cultivos de banana e coco-da-baía, seguidos por goiaba, manga e maracujá. O quarto conceito da Agroecologia Tropical trata sobre o aumento do sistema radicular, o qual pode se dar de várias maneiras, mas no caso do cultivo de goiaba, pode ocorrer mediante a aplicação de boro, que controlará a maior parte das doenças dessa cultura; não porque o boro agirá diretamente nas doenças, mas porque ele promove o crescimento vigoroso das raízes e, com isso, a planta encontra mais facilmente o mineral que estiver deficiente.

O boro também é importante para as demais plantas haja vista que a glicose produzida na planta não é móvel, por isso precisa ser transformada ou convertida em açúcar móvel, como a sacarose que é capaz de descer à raiz. Essa conversão se faz na presença de boro, razão pela qual ele é tão importante para o metabolismo das plantas.

No município de Glória os cultivos de banana e coco-da-baía são os mais expressivos, seguidos por mamão, manga e maracujá. Tanto nesse município quanto no município de Paulo Afonso, o sexto conceito da Agroecologia Tropical – contra o vento e as brisas – podem ser alcançados mediante a utilização das bananeiras para esse fim. Essa proteção preserva a umidade do ar no ambiente, bem como, evita os contrastes térmicos geradores de brisas locais.

No que tange ao cultivo de bananas, tanto no município de Paulo Afonso quanto no município de Glória, uma atitude agroecológica a ser adotada é usar o bagaço de banana da própria fazenda para adubar os próprios bananais; dessa forma, os bananais melhorarão de saúde graças ao composto e vão precisar de menos defensivos. O bagaço fica progressivamente com menos resíduos tóxicos. Novamente compostado e aplicado, o bagaço melhorará mais ainda a saúde das bananeiras - as quais necessitarão cada vez menos defensivos - até que em três a quatro anos, não necessitam mais. É importante frisar que caso se compre o bagaço da fábrica, sem conhecer a sua origem, geralmente se terá um bagaço com elevado teor em agrotóxicos e nunca se conseguirá um produto orgânico limpo.

Nas lavouras temporárias de Paulo Afonso, se destacam a abóbora, moranga e jerimum, mandioca, melancia, milho (grão) e palma forrageira. O milho, com maior destaque no cultivo, pode ser utilizado com a mesma finalidade que as bananeiras, ou seja, para a proteção aos demais cultivos e pastagens contra os ventos e brisas locais. Milho e abóbora possuem entre si uma relação sinérgica a qual deve ser estimulada, haja vista que a abóbora impede muitas plantas invasoras que geralmente aparecem no milho. No município de Glória os cultivos de mandioca e melancia são os mais importantes, seguidos da abóbora, moranga e jerimum, amendoim (com casca), cebola.

No que tange à pecuária, tanto os municípios de Paulo Afonso, quanto Glória, se destacam pela caprino-ovinocultura, sendo que em Paulo Afonso, o efetivo do rebanho de caprinos e ovinos soma 22.727 cabeças; enquanto que em Glória, 50.813 cabeças.

O constante pisoteio do solo das pastagens pelo rebanho resultará em um adensamento do solo, ou seja, os seus macroporos são entupidos por iluviação de argila lavada da camada superficial, o que faz com que água e ar entrem muito pouco ou nada. Nessas condições o solo é anaeróbico e como consequência temos que vários elementos químicos- que antes existiam normalmente no solo- tornem-se tóxicos, como é o caso do enxofre que em condições anaeróbicas, troca seu oxigênio por hidrogênio e torna-se SH<sub>2</sub> (gás sulfídrico). Esse adensamento do solo pode ser mitigado mediante a arborização com plantas que rompem a compactação como a crotalária (*Crotalaria juncea*), guandu (*Cajanus cajan* e *C.indicus*) e mucuna preta (*Mucuna aterrima*).

Outrossim, é recomendado a colocação de matéria orgânica na superfície do solo haja vista que ela o protege, nutre sua microvida aeróbica e é um condicionador da estrutura do solo (agregados). Descobriu-se que o capim, o mato dessecado que agora formava uma cobertura morta era muito vantajoso e evitava a erosão, tanto hídrica como eólica. Ademais, quanto mais espessa era a camada de palha que protegia a superfície, menos inços (plantas invasoras) nasciam e melhor o solo era “tamponado” ou amortecido contra a pressão das máquinas e do pisoteio dos animais.

Caso não haja a preocupação em mitigar a compactação/adensamento mediante arborização e colocação da matéria orgânica, o solo apresentará lajes subsuperficiais (*hardpan*)- que impedirão o crescimento radicular e estagnarão a água infiltrada; o solo tornar-se-á impermeável de forma que existirá ocorrências de enchentes e de secas, bem como a eliminação da camada fértil do solo.

É importante não esquecer que os municípios de Glória e Paulo Afonso estão localizados na RPGA-MC, uma das áreas mais secas da Bahia, com precipitações médias anuais entre 400 e 800 mm; mas graças ao efeito orográfico, configuram-se como enclaves semiúmidos. Não obstante, caso não haja uma preocupação em adotar os princípios agroecológicos, a tendência é o aumento da seca na região devido um manejo dos solos, plantas e animais insustentável e imoderado.

Os dados de uso e cobertura do solo, da coleção 6 do MapBiomias ratificam a relevância que as pastagens e as formações savânicas, assim como, os mosaicos de agricultura e pastagem, têm para os municípios de Paulo Afonso e Glória (Tabelas 3 e 4). Em 2000, Paulo Afonso, utilizava 67.389 hectares para pastagem, enquanto que em 2020 passou a utilizar 83.824 hectares; um aumento de 16.435 hectares- 10,7%. Em Glória, no ano de 2000, eram usados 41.118 hectares para pastagem, enquanto que em 2020, foram usados 48.371 hectares, um aumento de 7.253 hectares- 4,7%.

**Tabela 3.** Uso e cobertura do solo, em hectares, do município de Paulo Afonso – BA. Fonte: Coleção 6 do MapBiomias

	2000	2005	2010	2015	2020
<b>1. Floresta</b>	60.287	64.614	66.377	58.920	53.092
Formação savânica	60.256	64.427	66.194	58.448	51.996
Formação florestal	31	186	182	472	1.096
<b>2. Formação natural não florestal</b>	858	150	1.526	582	419
Formação campestre	858	150	1.526	582	419

	2000	2005	2010	2015	2020
Afloramento rochoso			1		
<b>3. Agropecuária</b>	86.292	83.327	80.118	88.105	94.774
Agricultura			11		1
Lavoura temporária			11		1
Outras lavouras temporárias			11		1
Mosaico de agricultura e pastagem	18.903	6.605	6.486	12.253	10.949
Pastagem	67.389	76.721	73.621	75.851	83.824
<b>4. Área não vegetada</b>	3.380	2.757	2.960	3.558	3.009
Outras áreas não vegetadas	882	166	271	755	123
Área urbanizada	2.497	2.591	2.689	2.804	2.886
<b>5. Corpo d'água</b>	3.625	3.594	3.461	3.276	3.148
Rio, lago e oceano	3.625	3.594	3.461	3.276	3.148
Total geral	154.442	154.442	154.442	154.442	154.442

**Tabela 4.** Uso e cobertura do solo, em hectares, do município de Glória - BA Fonte: Coleção 6 do MapBiomias.

	2000	2005	2010	2015	2020
<b>1. Floresta</b>	63.439	64.721	63.857	68.319	58.989
Formação savânica	63.412	64.598	63.643	67.901	58.334
Formação florestal	27	123	214	418	655
<b>2. Formação natural não florestal</b>	2.169	1.678	1.966	1.533	1.876
Formação campestre	2.169	1.678	1.966	1.532	1.876
Afloramento rochoso				1	
<b>3. Agropecuária</b>	74.128	73.066	74.014	70.788	80.423
Agricultura	12	82	259	789	1.180
Lavoura perene	11	82	257	776	1.136
Outras lavouras perenes	11	82	257	776	1.136
Lavoura temporária	1		2	13	44
Outras lavouras temporárias	1		2	13	44
Mosaico de agricultura e pastagem	32.998	23.788	19.297	25.151	30.872
<b>Pastagem</b>	41.118	49.196	54.459	44.848	48.371
<b>4. Área não vegetada</b>	816	969	927	1.439	622
Outras áreas não vegetadas	593	745	697	1.203	382
Área urbanizada	223	225	230	236	240
<b>5. Corpo d'água</b>	16.094	16.213	15.882	14.567	14.736
Rio, lago e oceano	16.094	16.213	15.882	14.567	14.736
Total geral	156.647	156.647	156.647	156.647	156.647

A formação savânica ocupava um espaço de 60.256 hectares no ano de 2000, em Paulo Afonso; em 2020, essa formação passou a ocupar 51.996 hectares, uma redução de 8.260 hectares. Felizmente, a formação florestal que em 2000 ocupava 31 hectares, passou a ocupar 1.096 hectares. Tal aumento, 0,68%, pode ser atribuído a uma conscientização sobre os serviços ecossistêmicos prestados pelos diferentes ecossistemas.

No município de Glória, a formação savânica ocupava, em 2000, 63.412 hectares e em 2020 passou a ocupar 58.334 hectares, ou seja, uma redução de 3,3%. Da mesma forma que em Paulo Afonso, a formação florestal de Glória cresceu de 27 hectares, em 2000, para 655, no ano de 2020, um aumento de 0,38%.

Tanto nas lavouras permanentes, quanto nas lavouras temporárias, e na pecuária, o rendimento pode ser maximizado mediante a aplicação dos seis conceitos da Agroecologia Tropical. A título de exemplo temos um estudo conduzido por Pretty et al. (2006) em que foram analisados 286 projetos de agricultura sustentável em 57 países pobres, o que totalizou uma superfície de 37 milhões de ha (3% da superfície cultivada nos países em desenvolvimento). Os autores concluíram que as técnicas que conservam recursos e utilizam poucos insumos externos aumentaram a produtividade de 12,6 milhões de propriedades agrícolas, com aumento médio de 79% nas colheitas, ao mesmo tempo em que houve melhoria na oferta de serviços ambientais essenciais. O aumento no rendimento foi de 1,7 t/ha anuais para 4,42 milhões de pequenos agricultores e agricultoras que cultivaram cereais e tubérculos (Nodari & Guerra, 2015).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os municípios de Glória e Paulo Afonso, localizados na Depressão do Leste, barlavento do tabuleiro de Tucano Norte, constituem-se como subespaços de exceção em meio à semiaridez da RPGA-MC, haja vista que as faces do barlavento são voltadas para leste, o que garante ao longo do dia uma menor intensidade de energia calorífica, diferente do setor a sotavento, exposto à forte incidência solar durante a tarde. Tal fato, somado a influência das isoietas de 500 e 600 mm, e a intensa incisão fluvial faz com que o barlavento do tabuleiro seja considerado um enclave semiúmido na RPGA-MC. A fim de não perderem as características geoecológicas locais que os tornam subespaços de exceção e favorecem o desenvolvimento da agropecuária urge que se adotem manejos dos solos lastreados na agroecologia tropical. Ressaltamos que no município de Glória, mais do que no município de Paulo Afonso, isso se faz necessário, em decorrência da maior dependência econômica da agropecuária.

Sabe-se que a seca pode ser mitigada ou amplificada de acordo com o manejo dos solos, das plantas e dos animais. Mesmo que estes sejam subespaços de exceção, os manejos dos solos impactam o microclima e o clima da região circundante. No município de Paulo Afonso, em 2020, foram utilizados 83.824 ha para as pastagens, já no município de Glória foram utilizados 48.371 ha. O manejo agroecológico dessas pastagens, com ênfase no sexto conceito agroecológico proposto por Primavesi (2017), que visa a proteção dos cultivos e pastos contra o vento e as brisas constantes, é urgente, haja vista que se verificou que a brisa constante - não precisa ser vento forte - pode retirar o equivalente de 750mm de chuva/ano. No caso da RPGA-MC, que apresenta em média 400-800 mm de chuva/ano, a região poderá ficar com um déficit de 350 mm de chuva/ano; caso o ano seja de 800 mm, a região ficará apenas com 50 mm de chuva/ano.

O pastejo contínuo de cabras no município de Paulo Afonso (efetivo de rebanho equivalente a 10.262 cabeças) e no município de Glória (30.407 cabeças) é um elemento que pode agravar a seca da região, pois impede o desenvolvimento de uma vegetação maior e mais densa (árvores que deveriam mitigar o vento constante que leva umidade do local) e desnuda o solo. Uma vez que o solo está desnudado, ocorre incidência solar direta, o que contribui para o superaquecimento do solo e sua esterilização (solarização). Outrossim, caso não haja um manejo agroecológico dessas pastagens e da caprino-ovinocultura, o solo ficará adensado e uma das consequências desse adensamento é que a água não se infiltrará, mas escorrerá, de forma a causar erosão e enchentes com subsequente seca, haja vista que a água da chuva não foi armazenada (ciclo curtíssimo da água).

Como já ressaltado por Ana Primavesi, a agricultura em si já é uma violência às estruturas e processos da natureza e seus serviços ecossistêmicos vitais para todas as formas de vida. A agricultura modificou significativamente os ecossistemas, de forma que implantou sistemas mecanicistas, não naturais, com visão de curtíssimo prazo, objetiva apenas lucros imediatos, que destroem o solo, os cursos de água, o clima e o futuro da humanidade.

Porém, há outro tipo de agricultura, uma agricultura da não violência, que trabalha com os ecossistemas, embora simplificados, a qual respeita a natureza, conserva os solos, os cursos de água, a paisagem e o clima, de forma que propicia uma produção ecológica e economicamente melhor e sustentável.

Obras faraônicas não garantem um futuro rutilante. Elas somente tentam encobrir todos os absurdos, erros e destruições que tornam as previsões sinistras. As atitudes que garantem um futuro rutilante são o respeito ao solo, o qual é a base de toda vida e de toda produção vegetal do planeta, à natureza, ao ambiente e ao próximo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Altieri, M. A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Editorial Nordan-Comunidad.
- Campos, M. C. C. (2012). *Relações solo-paisagem: conceitos, evolução e aplicações*. *Ambiência* Guarapuava, Paraná, 8(3): 963-982.
- Carretero, E. M., & Méndez, E. (1992). *La vegetación de la vertiente oriental de la Cordillera Real*, Mendoza-Argentina. *Multequina* 1, Argentina, p. 99-106.
- Cavalcanti, I. F. A. et al. (2009). *Tempo e clima no Brasil*. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos.
- Christopherson, R. W; Birkeland, G. H. (2017). *Geossistemas: uma introdução à geografia física*. 9 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Cima, E. G., & Amorim, L. S. B. (2007). *Desenvolvimento regional e organização do espaço: uma análise do desenvolvimento local e regional através do processo de difusão de inovação*. *Rev. FAE*, Curitiba, 10(2).

- Collaço, F. M. A., & Bermann, C. (2017). Perspectivas da Gestão de Energia em âmbito municipal no Brasil. *Estudos Avançados*, São Paulo, 31(89).
- Conti, J. B. A. (2005). A questão climática do nordeste brasileiro e os processos de desertificação. *Revista Brasileira de Climatologia*, Paraná, 1(1).
- Cunha, S. B., & Guerra, A. J. T. (2009). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Galvani, E., & Oliveira, M. R. P. (2015). Avaliação do efeito orográfico na variação das precipitações no perfil longitudinal Paraty (RJ) e Campos do Jordão (SP). *Entre lugar, Minas Gerais*, 6(11).
- Guadagnin, P. M. A., Trentin, R., & Alves, F. S. (2015). Relação entre as variáveis geomorfométricas e a vegetação florestal na bacia hidrográfica do arroio Caverá-Oeste do RS. *Revista do Departamento de Geografia-USP*, São Paulo, 29: 246-261.
- IBGE (2022). *Cidades*. IBGE, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 17 jan.
- Jesus, E. L. (2005). Diferentes abordagens de agricultura não convencional: história e filosofia. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.) *Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.21-48.
- MAPBIOMAS (2022) *Estatísticas*, 2022. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/estatisticas>>. Acesso em: 17 jan.
- Melo Filho, J. F., & Souza, A. L. V. (2006). O manejo e a conservação do solo no semi-árido baiano: desafios para a sustentabilidade. *Revista Bahia Agrícola*, Bahia, 7(3): 50-60.
- Mendonça, F., & Danni-Oliveira, I. M. (2007). *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. 1 ed. São Paulo: Oficina de textos.
- Nodari, R. O., & Guerra, M. P. A. (2015) *Agroecologia: estratégias de pesquisa e valores*. *Estudos Avançados*, São Paulo, 29.
- Primavesi, A. (2016). *Manual do solo vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio*. 2 ed. São Paulo: Expressão Popular.
- Souza, M. J. N., & Oliveira, V. P. V. (2006). Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do nordeste brasileiro. *Mercator - Revista de Geografia da UFC*, Fortaleza, n-09.
- Vale, R. M. C. (2018) *Das paisagens frágeis às terras excluídas dos sertões secos: a desertificação no submédio São Francisco, Bahia-Brasil*. 2018. 350f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de Santiago de Compostela. Espanha.



## Índice Remissivo

### A

adubação, 36, 38, 40, 43  
agroecologia, 69

### C

cinética de dessorção, 6, 11

### E

Economia, 21, 22

### F

fertilizantes, 36

### G

grãos, 38, 39, 40, 41, 42, 43

### M

matéria orgânica, 81, 87  
melhoramento genético, 46

### P

produção, 36, 39, 42, 43

### T

tabuleiro, 69

## Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan\_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 74 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 50 organizações de e-books, 37 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

